



حكومة إقليم كوردستان ــ العراق
وزارة التربية ـ المديرية العامة للمناهج والمطبوعات

العلوم للجميع

كتاب التلميذ

الصف الخامس الأساس - الجزء الأوّل



الطبعة السابعة
٢٠١٥م / ٢٧١٥ كوردي / ١٤٣٦ هـ

الأشراف الفني على الطبع
عثمان پيرداود كواز
آمانج اسماعيل عبدي

مُحْتَوى الْكِتابِ

الجزء الأول



الْوَحْدَةُ الأولى الأَنْظِمَةُ الْحَيَّةُ

الْفَصْلُ ١ مِنَ الْخَلايا إلى أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ ١٤

الْفَصْلُ ٢ تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ٣٦

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٥٨

الْوَحْدَةُ الثانية التَّفاعُلاتُ في الطَّبيعَةِ

الْفَصْلُ ١ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَتَفاعَلُ ٦٢

الْفَصْلُ ٢ الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ ٨٨

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٠٨

الْوَحْدَةُ الثالثة سَطْحُ الأَرْضِ

الْفَصْلُ ١ الزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ ١١٢

الْفَصْلُ ٢ الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ ١٣٢

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٥٦

التَّعْريفاتُ ت-١

مُحْتَوى الْكِتابِ

الجزء الثاني



الْوَحْدَةُ الرابعة الطَّقْسُ وَالْمَجْموعَةُ الشَّمْسيَّةُ

الْفَصْلُ ١ أَحْوالُ الطَّقْسِ ١٦٠

الْفَصْلُ ٢ الأَرْضُ وَالْقَمَرُ وَما وَراءَهُما ١٧٨

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٠٠

الْوَحْدَةُ الخامسة الْمادَّةُ وَالْحَرارَةُ

الْفَصْلُ ١ الْمادَّةُ وَتَغَيُّراتُها ٢٠٤

الْفَصْلُ ٢ الْحَرارَةُ طاقَةٌ تَنْتَقِلُ ٢٢٨

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٤٤

الْوَحْدَةُ السادسة الْقُوى وَالْحَرَكَةُ

الْفَصْلُ ١ الْقُوى ٢٤٨

الْفَصْلُ ٢ الْحَرَكَةُ ٢٧٠

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٨٨

التَّعْريفاتُ ٢٨٩

الأَنْظِمَةُ الْحَيَّةُ
Living System



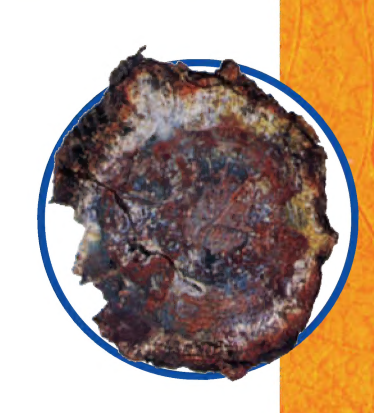
مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	١٣
الْفَصْلُ ١ مِنَ الْخَلايا إلى أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ	١٤
الدَّرْسُ ١ ـ ما هِيَ الْخَلايا وَماذا تَعْمَلُ؟	١٦
الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تَنْقُلُ أَجْهِزَةُ الْجِسْمِ الْمَوادَّ؟	٢٦
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلإِخْتِبارِ	٣٤
الْفَصْلُ ٢ تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ	٣٦
الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ؟	٣٨
الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تُصَنَّفُ الْحَيَوانَاتُ؟	٤٤
الدَّرْسُ ٣ ـ كَيْفَ تُصَنَّفُ النَّباتاتُ؟	٥٠
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلإِخْتِبارِ	٥٦
أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٥٨



التَّفاعُلاتُ في الطَّبيعَةِ

Interactions in Nature

	مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	٦١
الْفَصْل ١	**الْكائِناتُ الْحيَّةُ تتَفاعلُ**	**٦٢**
	الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ تَتَدَفَّقُ الطّاقةُ عبْرَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟	٦٤
	الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تَتَنافَسُ الْكائِناتُ الْحيَّةُ لِلْبَقاءِ؟	٧٢
	الدَّرْسُ ٣ ـ ما الانْقِراضُ وَما أَسْبابُهُ؟	٨٠
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	٨٦
الْفَصْل ٢	**الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ**	**٨٨**
	الدَّرْسُ ١ ـ ما الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ لِلْيابِسَةِ؟	٩٠
	الدَّرْسُ ٢ ـ ما الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الْمائِيَّةُ؟	١٠٠
	مر اجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	١٠٦
	أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	**١٠٨**



سَطْحُ الأَرْضِ
Earth's Surface

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	١١١
الْفَصْل ١ الزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ	١١٢
الدَّرْسُ ١ ـ ما طَبَقاتُ الأَرْضِ؟	١١٤
الدَّرْسُ ٢ ـ ما الَّذي يُسَبِّبُ الزَّلازِلَ وَالْبَراكينَ؟	١٢٢
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ واسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	١٣٠
الْفَصْل ٢ الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ	١٣٢
الدَّرْسُ ١ ـ ما الْمَعادِنُ؟	١٣٤
الدَّرْسُ ٢ ـ ما الصُّخورُ؟	١٤٠
الدَّرْسُ ٣ ـ ما دَوْرَةُ الصَّخْرِ؟	١٤٨
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ واسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	١٥٤
أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	١٥٦
التَّعْريفاتُ	ت١

الطَّقْسُ وَالْمَجْموعَةُ الشَّمْسِيَّةُ

The Solar System and Weather



	مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	١٥٩
الْفَصْل ١	أَحْوالُ الطَّقْسِ	١٦٠
	الدَّرْسُ ١ - مِمَّ يَتَكَوَّنُ الْغِلافُ الْجَوّيُّ لِلأَرْضِ؟	١٦٢
	الدَّرْسُ ٢ - كَيْفَ يَتِمُّ قِياسُ عَناصِرِ الطَّقْسِ؟	١٧٠
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	١٧٦
الْفَصْل ٢	الأَرْضُ وَالْقَمَرُ وَما وَراءَهُما	١٧٨
	الدَّرْسُ ١ - ماذا يوجَدُ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ؟	١٨٠
	الدَّرْسُ ٢ - كَيْفَ اسْتَكْشَفَ الإِنْسانُ النِّظامَ الشَّمْسِيَّ؟	١٩٠
	مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	١٩٨
	أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٢٠٠

الْمادَّةُ وَالْحَرارَةُ
Matter and Temperature



مَشْروعُ الْوَحْدَةِ ٢٠٣

الْفَصْلُ ١
الْمادَّةُ وَتَغَيُّراتُها ٢٠٤
الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ تُسْتَخْدَمُ الْخَواصُّ الْفيزْيائِيَّةُ لِتَعَرُّفِ الْمادَّةِ؟ ٢٠٦
الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حالَةُ الْمادَّةِ؟ ٢١٤
الدَّرْسُ ٣ ـ كَيْفَ تَتَفاعَلُ الْمادَّةُ كيمْيائِيًّا؟ ٢٢٠
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ ٢٢٦

الْفَصْلُ ٢
الْحَرارَةُ طاقَةٌ تَنْتَقِلُ ٢٢٨
الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْحَرارَةُ في الْمادَّةِ؟ ٢٣٠
الدَّرْسُ ٢ ـ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ الْحَرارِيَّةُ؟ ٣٢٣
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ واسْتِعْدادٌ لِلِاخْتِبارِ ٢٤٢

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٢٤٤

الْقُوى وَالْحَرَكَةُ

Forces and Motion



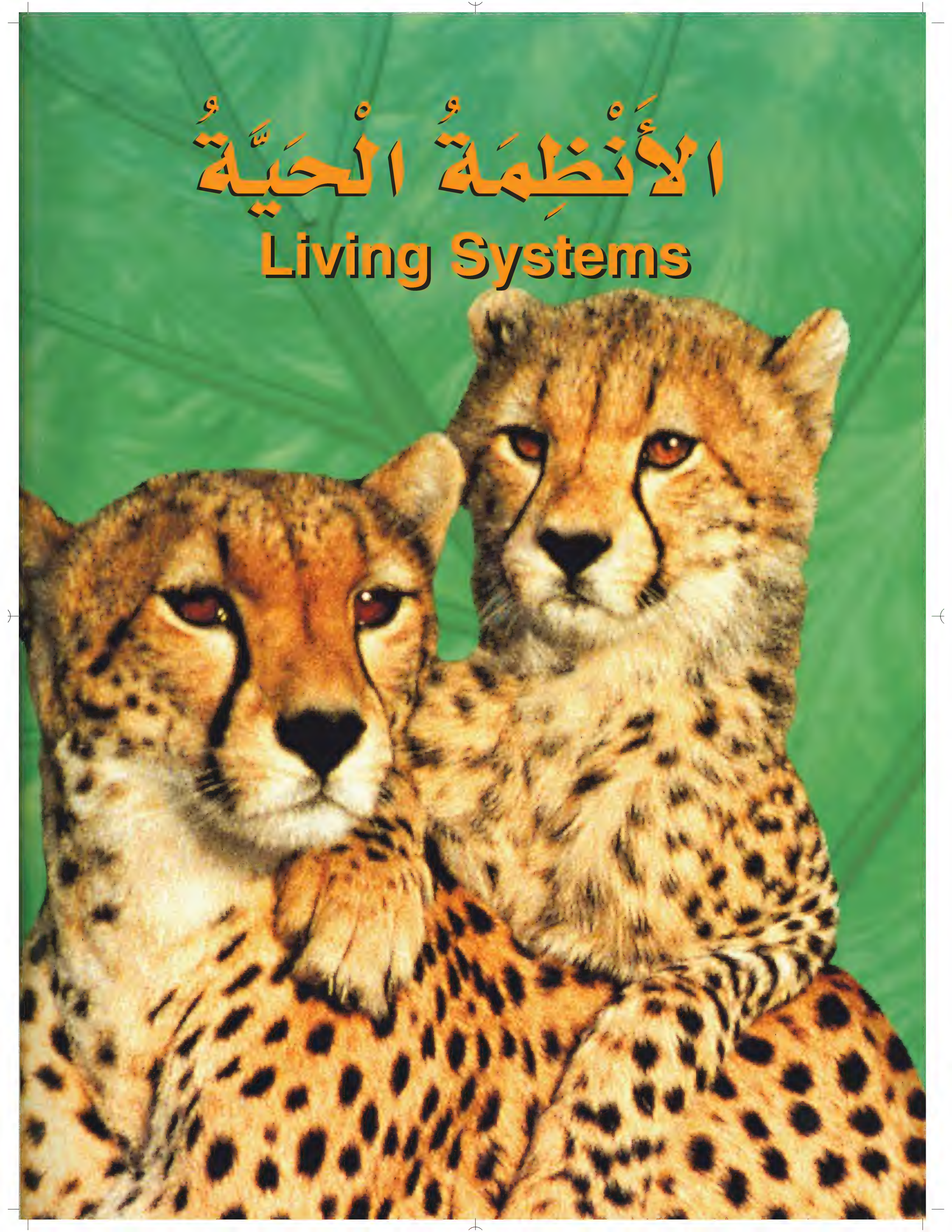
مَشْروعُ الْوَحْدَةِ	٢٤٧

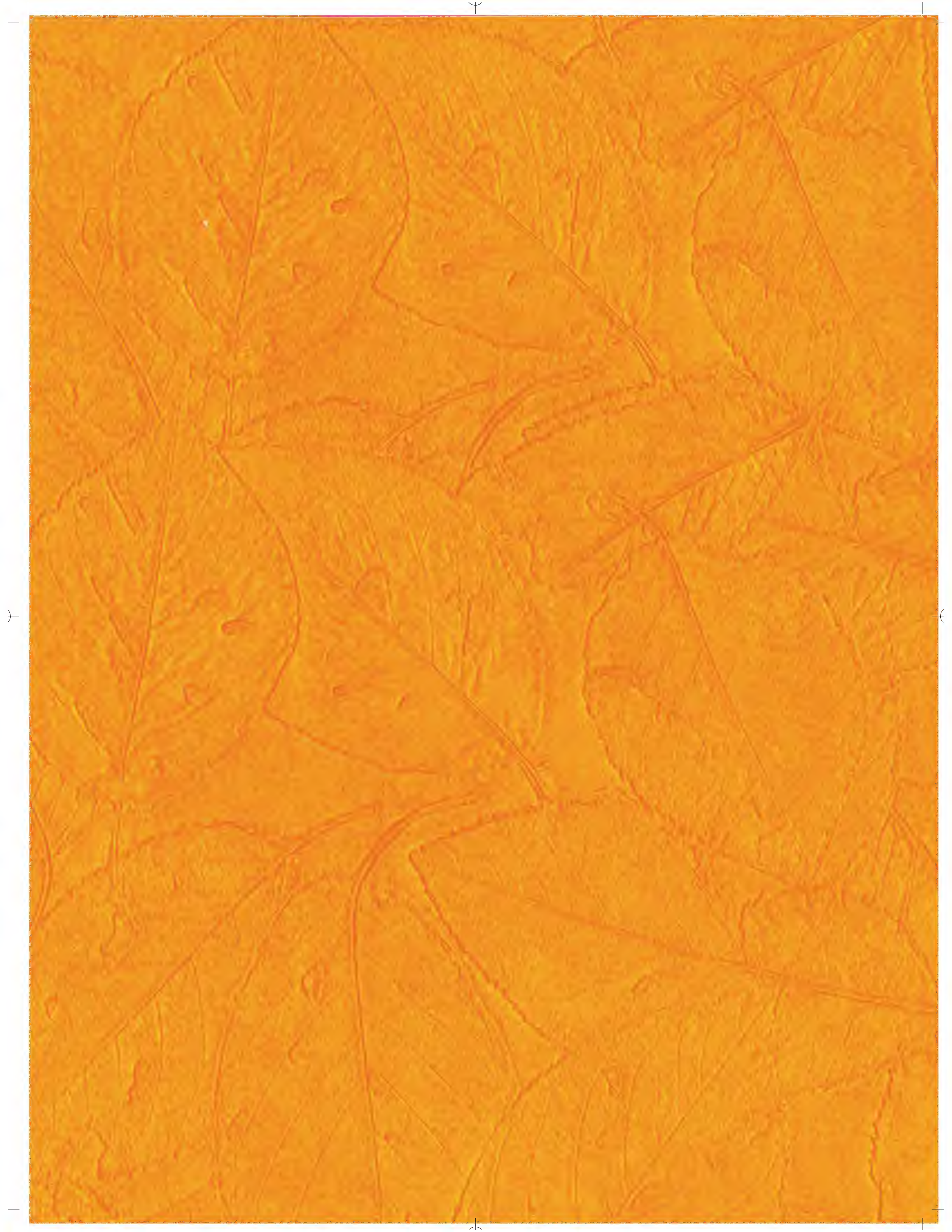
الْفَصْلُ ١

الْقُوى	٢٤٨
الدَّرْسُ ١ ـ ما الْقُوى الَّتي تُؤَثِّرُ في الأَجْسامِ يَوْمِيًّا عَلى الأَرْضِ؟	٢٥٠
الدَّرْسُ ٢ ـ ما هِيَ الْقُوى المُتَّزِنَةُ وَالْقُوى غيْرُ الْمُتَّزِنَةِ؟	٢٥٦
الدَّرْسُ ٣ ـ ما هَوَ الشُّغْلُ وَكَيْفَ يُقاسُ؟	٢٦٢
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	٢٦٨

الْفَصْلُ ٢

الْحَرَكَةُ	٢٧٠
الدَّرْسُ ١ ـ كَيْفَ تَرْتَبِطُ الْحَرَكَةُ بِالسُّرْعَةِ؟	٢٧٢
الدَّرْسُ ٢ ـ ما الْقَوانينُ الثَّلاثَةُ لِلْحَرَكَةِ؟	٢٧٨
مر اجَعَةُ الْفَصْلِ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ	٢٨٦
أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ	٢٨٨
التَّعْريفاتُ	٢٨٩


الأَنْظِمَةُ الْحَيَّةُ
Living Systems





الأَنْظِمَةُ الْحَيَّةُ
Living Systems

الْفَصْل ١
مِنَ الْخَلايا إلى أَجْهزَةِ الْجِسْم ١٤
From Single Cell to Body Systems

الْفَصْل ٢
تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ٣٦
Classifing Living Things

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ٥٨
Acctivities for Home or School

مَشْــروعُ الْوَحْدَة

اسْتِجاباتُ الْخلايا

الْخَلايا هِيَ وَحداتُ الْبِناءِ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ كافَّةً. وَمَعَ ذلِكَ، فَإِنَّ كُلَّ خَلِيَّةٍ في الْجِسْمِ تَكونُ ضِمْنَ مُحيطٍ مُخْتَلِفٍ قَليلاً عَنْ سِواهُ. خِلالَ دِراسَتِكَ لِهَذِهِ الْوَحْدَةِ، يُمْكِنُكَ أَنْ تُنَفِّذَ تَجْرِبَةً طَويلَةً حَوْلَ طَريقَةِ اسْتِجابَةِ الْخَلايا لِمُحيطِها. هَذِهِ بَعْضُ الأَسْئِلَةِ لِتُفَكِّرَ فيها: كَيْفَ تَسْتَجيبُ الْخَلايا لِمادَّةٍ كيمْيائِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ في مُحيطِها؟ فَمَثَلاً: ماذا يَحْدُثُ لِلْخَلايا إذا تَعَرَّضَتْ لِكَمِّيَّةٍ مِنَ الْمِلْحِ أَوِ السُّكَّرِ أَكْثَرَ مِنَ الْمُعْتادِ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها لِتُجيبَ عَنْ هَذَيْنِ السُّؤالَيْنِ، أَوْ عَنْ أَسْئِلَةٍ أُخْرى تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ اسْتِجاباتِ الْخَلايا. انْظُرِ الصَّفَحاتِ



الْفَصْلُ ١

مِنَ الْخَلايا إلى أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ

From Single Cell to Body Systems



هَلْ تَعْرِفُ ما الَّذي تَشْتَرِكُ فيه السَّمَكَةُ وَالشَّجَرَةُ وَالإِنْسانُ؟ إِنَّها تَتَكَوَّنُ جَميعُها مِنْ خَلايا تُنَفِّذُ الْعَمَلِيّاتِ الْحَيَوِيَّةَ اللّازِمَةَ لِلْبَقاءِ.

الْمُفْرَداتُ

- الْخَلِيَّةُ
- غِشاءُ الْخَلِيَّةِ
- النَّواةُ
- السايتوبْلازْمُ
- الانْتِشارُ
- الْخاصِّيَّةُ الأُزْموزِيَّةُ
- النَّسيجُ
- الْعُضْوُ
- الْجِهازُ
- الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ
- الْحُوَيْصِلاتُ الرِّئَوِيَّةُ
- الْخَمَلاتُ
- النِّفْروناتُ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

يَحْتَوي جِسْمُ الإِنْسانِ عَلى أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ يَبْلُغُ طولُها مُجْتَمِعَةً ١٠٠ أَلْفِ كيلومِتْرٍ. الْوِعاءُ الدَّمَوِيُّ الَّذي يَظْهَرُ في الصّورَةِ يَضُمُّ خَلايا دَمٍ حَمْراءَ قُرْصِيَّةَ الشَّكْلِ، وَخَلايا دَمٍ بَيْضاءَ مُسْتَديرَةَ الشَّكْلِ.



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

يَسْتَطيعُ الْمِجْهَرُ الإلِكْتْرونِيُّ الْماسِحُ تَكْبيرَ الأَشْياءِ ٩٠٠ أَلْفِ مَرَّةٍ.
تُظْهِرُ الصّورَةُ الإلِكِتْرونِيَّةُ الْيُسْرى خَلايا مِنْ وَجْهِ إنْسانٍ مُكَبَّرَةً ١٠٠ أَلْفِ مَرَّةٍ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

يَحْتَوي سَنْتيمِتْرٌ مُرَبَّعٌ واحِدٌ مِنْ جِلْدِ الإنْسانِ عَلى أَكْثَرَ مِنْ ٣ مَلايينِ خَلِيَّةٍ.





الدَّرْسُ ١

ما هِيَ الْخَلايا وَماذا تَعْمَلُ؟

What are The Cells, and What Do They Do?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

- تَبْحَثُ في شَكْلِ الْخَلايا.
- تَتَعلَّمُ عَنِ الْخَلايا.
- تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ والصِّحَّةِ.

مُلاحَظَةُ الْخَلايا Observing Cells

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose إذا كُنْتَ تَنْظُرُ إلى مَنْظَرٍ طَبيعِيٍّ مِنْ بَعيدٍ، فَقَدْ تَسْتَخْدِمُ تِلِسْكوبًا لِتَجْعَلَ التَّفاصيلَ تَبْدو أَوْضَحَ. لِنَفْتَرِضْ أَنَّكَ ضَبَطْتَ التِّلِسْكوبَ لِرُؤْيَةِ مَزْرَعَةٍ بَعيدَةٍ. تَسْتَطيعُ أَنْ تَرى صَناديقَ تَحْتَوي عَلى بَصَلٍ قُطِفَ حَديثًا. افْتَرِضْ الآنَ أَنَّكَ تَسْتَخْدِمُ مِجْهَرًا لِتَكْبيرِ الْمَشْهَدِ أَكْثَرَ فَأَكْثَرَ. ماذا **تُلاحِظُ** مِنْ تَفاصيلَ؟ سَوْفَ تُلاحِظُ في هَذا النَّشاطِ طَبَقَةً رَقيقَةً مِنْ بَشَرَةِ الْبَصَلِ. وَتُلاحِظُ بَعْدَ ذَلِكَ خَلايا نَباتِيَّةً أُخْرى وَخَلايا حَيَوانِيَّةً، وَ**تُقارِنُها**.

الْمَوادُّ Materials

- مُعايِنُ شَرائِحَ
- شَريحَةُ خَلايا
- أَقْلامُ تَلْوينٍ

مَوادُّ بَديلَةٌ

- شَريحَةُ بَصَلٍ
- شَريحَةُ مِجْهَرٍ زُجاجِيَّةٌ
- غِطاءُ شَريحَةٍ
- قَطّارَةٌ
- مُلَوِّنُ طَعامٍ أَحْمَرُ (شَمَنْدَرٌ)
- مِجْهَرٌ
- أَقْلامُ تَلْوينٍ

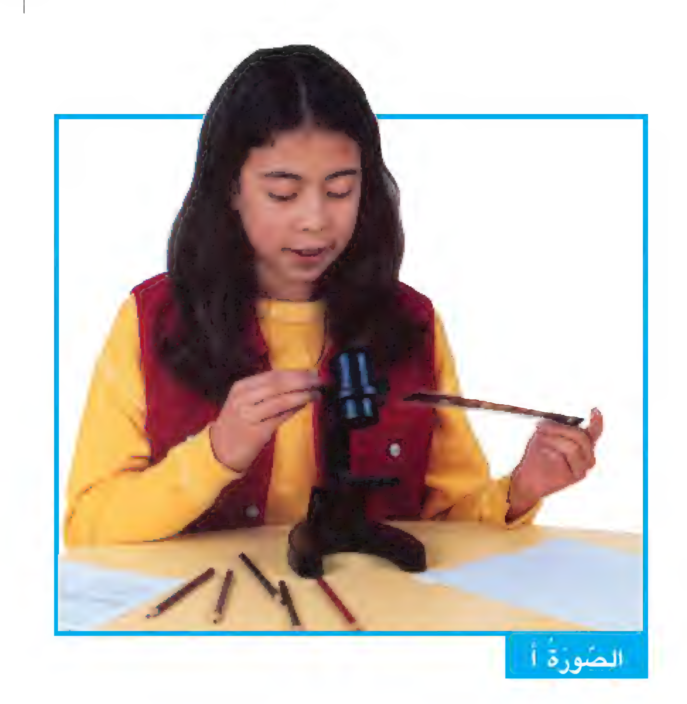
خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. ضَعْ شَريحَةَ الْخَلايا في مُعايِنِ الشَّرائِحِ. حَرِّكْ مِقْبَضَ التَّرْكيزِ إلى أَنْ تَرى الْخَلايا بِوُضوحٍ. (الصّورَةُ أ)

٢. **لاحِظْ** خَلايا بَشَرَةِ الْبَصَلِ وَخَلايا سقف الفم في الإِنْسانِ. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ عَنْ طَريقِ الرَّسْمِ بِأَقْلامِ التَّلْوينِ.



◄ يُمَكِّنُ هَذا الْمِجْهَرُ الإِنْسانَ مِنْ دِراسَةِ شَريحَةٍ رَقيقَةٍ لِمادَّةٍ مُعَيَّنَةٍ تَحْتَ تَكْبيرٍ عالٍ.


الصّورَةُ أ



الصّورَةُ ب

٣ **لاحِظِ** الآنَ خَلايا ورَقَةِ النَّباتِ الْخَضْراءِ وَالْخَلايا الْعَصَبِيَّةَ. وَمرَّةً أُخْرى **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ رَسْمًا. (الصّورَةُ ب)

٤ **قارِنْ** رُسومَكَ. ارْسُمْ شَكْلَ فِنِ الْبَيانِيَّ ذا الدّائِرَتَيْنِ الْكَبيرَتَيْنِ الْمُتَداخِلَتَيْنِ. سَمِّ الدّائِرَتَيْنِ «خَلايا نَباتِيَّةٌ» وَ «خَلايا حَيَوانِيَّةٌ». سَمِّ مِنْطَقَةَ التَّداخُلِ بَيْنَ الدّائِرَتَيْنِ «كِلا نَوْعَيِ الْخَلايا». ارْسُمْ في الدَّوائِرِ الْمُناسِبَةِ أَجْزاءَ الْخَلايا الَّتي **لاحَظْتَها**. اتْرُكْ فَراغًا لِكِتابَةِ أَسْماءِ الأَجْزاءِ، عِنْدَما تَتَعَلَّمُها خِلالَ الدَّرْسِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **قارِنِ** الطَّبَقاتِ الْخارِجِيَّةَ لِلْخَلايا النَّباتِيَّةِ وَالْخَلايا الْحَيَوانِيَّةِ.

٢. في مَرْكَزِ مُعْظَمِ الْخَلايا تَراكيبُ تَتَحَكَّمُ بِأَنْشِطَةِ الْخَلايا. كَمْ تَرْكيبًا مِنْ هَذِهِ التَّراكيبِ يوجَدُ في كُلٍّ مِنَ الْخَلايا الَّتي **لاحَظْتَها**؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما **يَسْتَدِلُّ** الْعُلَماءُ عَلى خَصائِصِ مَجْموعَةٍ مِنَ الأَجْسامِ، **بِمُلاحَظَةِ** عَدَدٍ قَليلٍ مِنْ هَذِهِ الأَجْسامِ. عَلامَ تَسْتَدِلُّ مِمّا لاحَظْتَ حَوْلَ عَدَدِ تَراكيبِ التَّحَكُّمِ في الْخَلِيَّةِ الْواحِدَةِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ الآنَ، وَبَعْدَ أَنْ **لاحَظْتَ** صُوَرًا لِلْخَلايا، ماذا يَخْطُرُ لَكَ مِنْ أَسْئِلَةٍ عَنِ الْخَلايا الْحَيَّةِ؟ اسْتَخْدِمِ الْمَوادَّ الْمَذْكورَةَ في قائِمَةِ «مَوادُّ بَديلَةٌ» لِتُخَطِّطَ **بَحْثًا بَسيطًا وَتُنَفِّذَهُ**، بِالاسْتِنادِ إِلى الْفَرَضِيَّةِ التّالِيَةِ: كُلُّ الْخَلايا لَدَيْها أَجْزاءٌ مُشْتَرَكَةٌ.



الْخَلايا Cells

تَعَرَّفْ

- ما هِيَ الْخَلايا
- كَيْفَ تَنْتَظِمُ الْخَلايا
- ماذا تَفْعَلُ الْخَلايا

الْمُفْرَداتُ

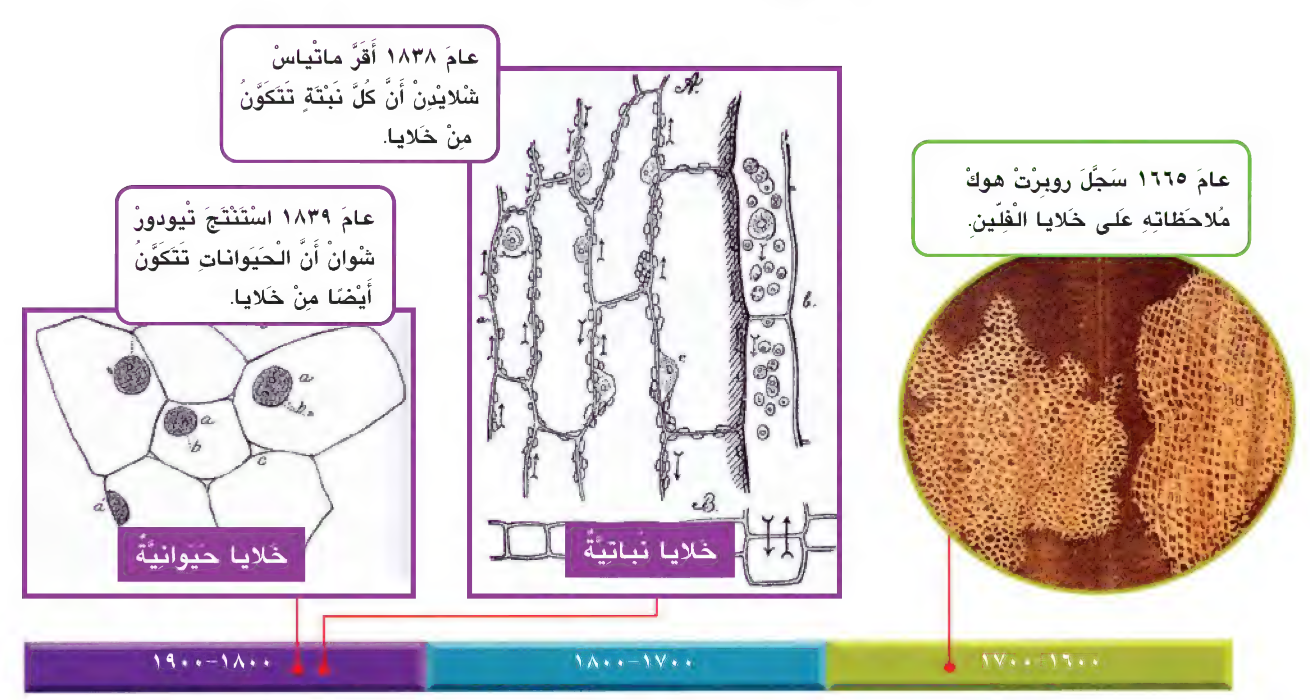
- الْخَلِيَّةُ Cell
- غِشاءُ الْخَلِيَّةِ cell membrane
- النَّواةُ Neucleus
- السايتوبْلازْمُ cytoplasma
- الانْتِشارُ diffusion
- الْخاصِّيَّةُ الأَزْموزِيَّةُ diffusion osmosis
- النَّسيجُ tissue
- الْعُضْوُ organ
- الْجِهازُ system

اكْتِشافُ الْخَلايا The Discovery of Cells

جَعَلَكَ الْمِجْهَرُ وَالشَّريحَةُ الْمِجْهَرِيَّةُ، اللَّذانِ اسْتَخْدَمْتَهُما، تَتَمَكَّنُ مِنْ مُلاحَظَةِ أَجْزاءِ نَباتاتٍ وَحيواناتٍ مُكَبَّرَةٍ. وَلَمْ تَكُنْ لِتَسْتَطيعَ رُؤْيَةَ التَّراكيبِ الَّتي رَأَيْتَها لَوْلا تَكْبيرُها. اخْتُرِعَتْ أَوائِلُ الْمَجاهِرِ في بِدايَةِ الْقَرْنِ السّابِعَ عَشَرَ. وَكانَ روبِرْتْ هوكْ واحِدًا مِنَ الْعُلَماءِ الَّذينَ صَنَعوا الْمَجاهِرَ الأولى وَاسْتَخْدَموها.

عامَ ١٦٦٥، لاحَظَ هوكْ شَريحَةً رَقيقَةً مِنَ الْفِلِّينِ تَحْتَ الْمِجْهَرِ. وَما رَآهُ مِنْ فَراغاتٍ دَقيقَةٍ مُحاطَةٍ بِجِدارٍ، ذَكَّرَهُ بِالْغُرَفِ الصَّغيرَةِ. فَسَمّاها الْخَلايا. وَعَلى مَدى السَّنَواتِ الْمِئَتَيْنِ التّالِيَةِ، تَعَلَّمَ الْعُلَماءُ الْمَزيدَ عَنِ الْخَلايا. فَقَدْ تَعَلَّموا أَنَّ **الْخَلِيَّةَ** هِيَ الْوَحْدَةُ الأَساسِيَّةُ لِتَرْكيبِ جَميعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَوَظائِفِها، وَقَدْ دَرَسْتَ ذلِكَ سابِقًا في الصَّفِّ الرّابِعِ. يُبَيِّنُ الْخَطُّ الزَّمَنِيُّ أَدْناهُ بَعْضَ الاكْتِشافاتِ الْمُبَكِّرَةِ الْمُهِمَّةِ عَنِ الْخَلايا.

✔ **لِماذا لَمْ يَكُنْ مُمْكِنًا مُلاحَظَةُ الْخَلايا قَبْلَ الْقَرْنِ السّابِعَ عَشَرَ؟**



أَنْواعُ الْخَلايا Kinds of Cells

تمكَّنَ الْعُلَماءُ حتّى الآنَ مِنْ تَصْنيفِ حَواليّْ مِلْيون نَوْعٍ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ. لَكِنْ، رُغْمَ اخْتِلافِ تِلْكَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، فَإِنَّها جَميعًا مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلايا.

إِنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الْبَسيطَةَ، كَالْبَكْتيريا، تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ. وَالنَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ. فَجِسْمُ الإِنْسانِ، مَثَلاً، يَتَرَكَّبُ مِنْ مِلْيارات الْخَلايا. يَحْتَوي الْكائِنُ الْحَيُّ ذو الْخَلايا الْكَثيرَةِ عَلى أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ كَثيرَةٍ مِنَ الْخَلايا. وَكُلُّ نَوْعٍ يُؤَدّي وَظيفَةً مُحَدَّدَةً.

يَعْتَمِدُ حَجْمُ الْخَلِيَّةِ وَشَكْلُها عَلى وَظيفَتِها. فَخَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ صَغيرَةٌ وَقُرْصِيَّةُ الشَّكْلِ. لِذَلِكَ تَسْتَطيعُ الْمُرورَ بِسُهولَةٍ عَبْرَ أَدَقِّ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ. الْخَلِيَّةُ الْعَضَلِيَّةُ طَويلَةٌ وَرَفيعَةٌ. وَعِنْدَما تَنْقَبِضُ، أَيْ تَقْصُرُ، تُنْتِجُ حَرَكَةً.

النَّباتاتُ أَيْضًا تَحْتَوي عَلى أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ كَثيرَةٍ مِنَ الْخَلايا. تَأْخُذُ بَعْضُ خَلايا النَّباتِ الْماءَ مِنَ التُّرْبَةِ. وَتَقومُ خَلايا أُخْرى بِحِمايَةِ النَّباتِ، وَيَقومُ غَيْرُها بِإِنْتاجِ الْغِذاءِ.

تَعْمَلُ خَلايا الْكائِنِ الْحَيِّ مَعًا لِتَنْفيذِ الْعَمَلِيّاتِ الْحَيَوِيَّةِ الأَساسِيَّةِ الَّتي تُحافِظُ عَلى حَياتِهِ. تَضُمُّ هَذِهِ الْعَمَلِيّاتُ إِطْلاقَ الطّاقَةِ مِنَ الْغِذاءِ، وَطَرْحَ فَضَلاتِ الْجِسْمِ، وَإِنْتاجَ خَلايا جَديدَةٍ مِنْ أَجْلِ نُمُوِّ الْجِسْمِ وَإِصْلاحِ ما يَتْلَفُ. وَفَضْلاً عَنِ الْوَظيفَةِ الْمُحَدَّدَةِ الَّتي تُؤَدّيها الْخَلِيَّةُ لِصالِحِ الْكائِنِ الْحَيِّ، فَإِنَّها تُنَفِّذُ جَميعَ الْعَمَلِيّاتِ الْحَيَوِيَّةِ لِصالِحِها هِيَ أَيْضًا.

✔ **لِماذا تَخْتَلِفُ خَلايا الْعِظامِ عَنْ خَلايا الْعَضَلاتِ؟**



خَلايا بَشَرَةِ أَوْراقِ النَّبْتَةِ هَذِهِ تَحْمي النَّبْتَةَ مِنْ فُقْدانِ الْكَثيرِ مِنَ الْماءِ.



خَلايا الْجِلْدِ، الَّتي تُشَكِّلُ الْحَراشِفَ الْعازِلَةَ لِلْماءِ، تَحْمي هَذِهِ الإِجْوانا مِنْ فُقْدانِ الْماءِ.

خَلايا النَّباتِ وَالْحَيَوانِ
Plant and Animal Cells

مَعَ أَنَّ الْخَلايا هِيَ الْوَحَداتُ الأَساسِيَّةُ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ كافَّةً، فَإِنَّها تَحْتَوي عَلى تَراكيبَ أَدَقَّ تُسَمّى الْعُضَيّاتِ. يُؤَدّي كُلُّ عُضَيٍّ وَظيفَةً مُحَدَّدَةً في عَمَلِيّاتِ الْخَلايا الْحَيَوِيَّةِ.

الْخَلايا كافَّةً، ما عَدا خَلايا الْبِكْتيرْيا، تَضُمُّ، كَما عَرَفْتَ سابِقًا، عُضَيّاتٍ مُتَماثِلَةً. فَمَثَلاً، يُحيطُ بِكُلِّ خَلِيَّةٍ غِطاءٌ رَقيقٌ يُسَمّى **غِشاءَ الْخَلِيَّةِ**. يَحْفَظُ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ أَجْزاءَها كافَّةً بَعْضَها مَعَ بَعْضٍ. كَما يَفْصِلُ الْخَلِيَّةَ عَنْ مُحيطِها.

تَضُمُّ مُعْظَمُ الْخَلايا نَواةً. تَتَحَكَّمُ **النَّواةُ**، الَّتي يُحيطُ بِها غِشاؤُها الْخاصُّ، بِوَظائِفِ الْخَلِيَّةِ كافَّةً. إِحْدى الْوَظائِفِ الَّتي تَتَحَكَّمُ النَّواةُ بِها هِيَ تَكاثُرُ الْخَلِيَّةِ. تَنْمو الْخَلايا إِلى حَجْمٍ مُعَيَّنٍ لا تَسْتَطيعُ تَجاوُزَهُ. لِذلِكَ يَنْبَغي أَنْ يَزْدادَ عَدَدُ الْخَلايا لِتَسْتَطيعَ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ أَنْ تَنْمُوَ.

يوجَدُ داخِلَ النَّواةِ تَراكيبُ خَيْطِيَّةُ الشَّكْلِ تُسَمّى الْكُروموسوماتِ. تَحْتَوي «الْكُروموسوماتُ» عَلى مَعْلوماتٍ تَتَعَلَّقُ بِخَصائِصِ الْكائِنِ الْحَيِّ. وَعِنْدَما

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

مُقارَنَةُ خَلايا النَّباتِ وَالْحَيَوانِ

خَلايا النَّباتِ لَها أَشْكالٌ وَأَحْجامٌ مُخْتَلِفَةٌ، لَكِنَّها، جَميعًا، تَحْتَوي عَلى الأَجْزاءِ نَفْسِها. الشَّكْلُ الظّاهِرُ إِلى الْيَمينِ يُبَيِّنُ ما تُلاحِظُهُ إِذا نَظَرْتَ إِلى داخِلِ خَلِيَّةِ وَرَقَةِ النَّباتِ. الْعُضَيّاتُ الَّتي تَراها هِيَ الأَجْزاءُ الْعامِلَةُ في خَلِيَّةٍ كامِلَةٍ. يُؤَدّي كُلُّ عُضَيٍّ وَظيفَتَهُ الْخاصَّةَ.



تَراكيبُ خَلِيَّةِ النَّباتِ	
١ النَّواةُ	الْعُضَيُّ الَّذي يَتَحَكَّمُ بِوَظائِفِ خَلِيَّةِ النَّباتِ كافَّةً، وَإِنْتاجِ الْخَلايا الْجَديدَةِ.
٢ الْكُروموسوماتُ	تَراكيبُ خَيْطِيَّةٌ تَضُمُّ مَعْلوماتٍ تَتَعَلَّقُ بِخَصائِصِ النَّبْتَةِ.
٣ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ	غِطاءٌ يَحْفَظُ أَجْزاءَ خَلِيَّةِ النَّباتِ بَعْضَها مَعَ بَعْضٍ، وَيَفْصِلُ الْخَلِيَّةَ عَنْ مُحيطِها.
٤ جِدارُ الْخَلِيَّةِ	طَبَقَةٌ صُلْبَةٌ تَدْعَمُ خَلِيَّةَ النَّباتِ وَتَحْميها.
٥ السايتوبْلازْمُ	مادَّةٌ هُلامِيَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ كَثيرَةٍ تُبْقي الْخَلِيَّةَ تَعْمَلُ.
٦ الْبلاسْتيداتُ الْخُضْرُ	عُضَيّاتٌ تُنْتِجُ الْغِذاءَ لِخَلِيَّةِ النَّباتِ.
٧ الْفَجْوَةُ	عُضَيٌّ يَخْزُنُ الْغِذاءَ، أَوِ الْماءَ، أَوِ الْفَضَلاتِ.
٨ الْمايتوكونْدْرِيا	عُضَيّاتٌ تُطْلِقُ الطّاقَةَ مِنَ الْغِذاءِ.

تَتَكاثَرُ الْخَلِيَّةُ تَتَوَزَّعُ كُروموسوماتٌ مُتَماثِلَةٌ عَلى كُلِّ خَلِيَّةٍ جَديدَةٍ.

يَقَعُ السايتوبْلازْمُ بَيْنَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ وَنَواتِها. **السايتوبْلازْمُ** مادَّةٌ هُلامِيَّةٌ تَحْتَوي عَلى مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ كَثيرَةٍ تُمَكِّنُ الْخَلِيَّةَ مِنْ أَداءِ وَظيفَتِها.

يَضُمُّ السايتوبْلازْمُ بِضْعَةَ أَنْواعٍ مِنَ الْعُضَيّاتِ، يُحيطُ بِكُلٍّ مِنْها غِشاءٌ. تُطْلِقُ «الْمايتوكونْدْرِيا» الطّاقَةَ مِنَ الْغِذاءِ. «الْفَجَواتُ» عُضَيّاتُ خَزْنٍ. وَهْيَ تَخْزُنُ الْماءَ، أَوِ الْغِذاءَ، أَوِ الْفَضَلاتِ.

عُضَيّانِ اثْنانِ يَجْعَلانِ خَلايا النَّباتِ مُخْتَلِفَةً عَنْ خَلايا الْحَيَوانِ. فَبِالإضافَةِ إلى غِشاءِ الْخَلِيَّةِ، يُحيطُ بِخَلِيَّةِ النَّباتِ «جِدارُ خَلِيَّةٍ» صُلْبٌ يَمْنَحُها قُوَّةً. تَحْتَوي خَلايا النَّباتِ أَيْضًا عَلى «بِلاسْتيداتٍ خُضْرٍ» تَصْنَعُ الْغِذاءَ.

✔ **بِمَ تَخْتَلِفُ خَلايا النَّباتِ عَنْ خَلايا الْحَيَوانِ؟**



الْوَظائِفُ الَّتي تُمَكِّنُ الْحَيَوانَ مِنَ الْعَيْشِ وَالنُّمُوِّ تَتِمُّ أَيْضًا داخِلَ خَلاياهُ. وَرُغْمَ أَنَّ خَلايا جِلْدِ الإِجْوانا لَها حَجْمٌ وَشَكْلٌ يَخْتَلِفانِ عَنْ خَلايا الدَّمِ، فَإِنَّ النَّوْعَيْنِ يَحْتَويانِ عَلى أَجْزاءٍ مُتَماثِلَةٍ. انْظُرْ إِلى رَسْمِ خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ الظّاهِرِ إِلى الْيَسارِ، وَلاحِظْ كَيْفَ تَخْتَلِفُ هَذِهِ الْخَلِيَّةُ عَنْ خَلِيَّةِ النَّباتِ.

تَراكيبُ خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ

التركيب	الوصف
١ النَّواةُ	الْعُضَيُّ الَّذي يَتَحَكَّمُ بِوَظائِفِ خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ كافَّةً، وَإِنْتاجِ الْخَلايا الْجَديدَةِ.
٢ الْكُروموسوماتُ	تَراكيبُ خَيْطِيَّةٌ تَضُمُّ مَعْلوماتٍ تَتَعَلَّقُ بِخَصائِصِ الْحَيَوانِ.
٣ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ	غِطاءٌ يَحْفَظُ أَجْزاءَ خَلِيَّةِ الْحَيَوانِ بَعْضَها مَعَ بَعْضٍ، وَيَفْصِلُ الْخَلِيَّةَ عَنْ مُحيطِها.
٤ السايتوبْلازْمُ	مادَّةٌ هُلامِيَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ كَثيرَةٍ تُبْقي الْخَلِيَّةَ تَعْمَلُ.
٥ الْفَجَواتُ	عُضَيّاتٌ تَخْزُنُ الْغِذاءَ، أَوِ الْماءَ، أَوِ الْفَضَلاتِ.
٦ المايتوكونْدْرِيا	عُضَيّاتٌ تُطْلِقُ الطّاقَةَ مِنَ الْغِذاءِ.

الْمَوادُّ تَدْخُلُ الْخَلايا وَتَخْرُجُ مِنْها
Materials Move into and out of Cell

تَحْتاجُ مُعْظَمُ وَظائِفِ الْخَلِيَّةِ إلى الطّاقَةِ. الْمايتوكونْدرْيا تُزَوِّدُ الْخَلِيَّةَ بِهذِهِ الطّاقَةِ. تَسْتَخْدِمُ الْمايتوكونْدرْيا الْغِذاءَ وَالأُوكْسِجينَ لِتُنْتِجَ الطّاقَةَ. تُنْتِجُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ أَيْضًا ثنائِيَ أُوكْسيدِ الْكارْبونِ.

كَيْفَ تَحْصُلُ الْخَلايا عَلى الْمَوادِّ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها، كَالْغِذاءِ وَالأُوكْسِجينِ وَالْماءِ؟ وَكَيْفَ تَطْرَحُ الْفَضَلاتِ، كَثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ؟

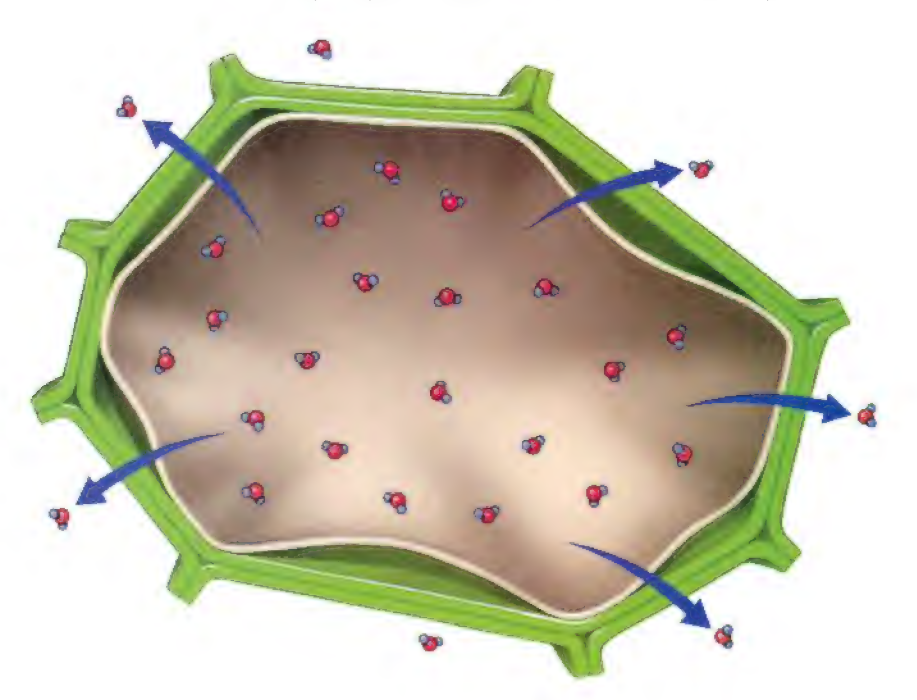
مَوادُّ كَثيرَةٌ تَدْخُلُ الْخَلايا وَتَخْرُجُ مِنْها عَبْرَ عَمَلِيَّةِ الانْتِشارِ. أَثْناءَ **الانْتِشارِ**، تَتَحَرَّكُ جُسَيْماتُ مادَّةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ مِنْطَقَةٍ كَثيرَةِ الْجُسَيْماتِ إِلى مِنْطَقَةٍ قَليلَةِ الْجُسَيْماتِ في الْمادَّةِ نَفْسِها.

فَمَثَلاً، تَنْقُلُ خَلايا الدَّمِ الأُوكْسِجينَ مِنَ الرِّئَتَيْنِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. توجَدُ كَمِّيَّةٌ كَبيرَةٌ مِنَ الأُوكْسِجينِ في خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءِ، وكَمِّيَّةٌ صَغيرَةٌ جِدًّا مِنْهُ في باقي خَلايا الْجِسْمِ. لِهَذا يَنْتَشِرُ الأُوكْسِجينُ خارِجَ خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءِ نَحْوَ خَلايا الْجِسْمِ. وَفي الْوَقْتِ نَفْسِهِ، توجَدُ كَمِّيَّةٌ كَبيرَةٌ مِنْ ثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ في خَلايا الْجِسْمِ وَكَمِّيَّةٌ صَغيرَةٌ جِدًّا مِنْهُ في الدَّمِ. لِذَلِكَ يَنْتَشِرُ ثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ خارِجَ خَلايا الْجِسْمِ نَحْوَ الدَّمِ.

يَتِمُّ انْتِشارُ الْمَوادِّ نَحْوَ الْخَلايا وَخارِجَها عَبْرَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ. يَعْمَلُ غِشاءُ الْخَلِيَّةِ كَمِصْفاةٍ. إِنَّهُ يَسْمَحُ لِبَعْضِ الْجُسَيْماتِ بِعُبورِهِ، لَكِنَّهُ يُبْقي جُسَيْماتٍ أُخْرى خارِجًا. فَالْماءُ وَالْمَوادُّ الذّائِبَةُ فيهِ، كَالأُوكْسِجينِ وَالسُّكَّرِ، يَنْتَشِرانِ بِيُسْرٍ عَبْرَ أَغْشِيَةِ الْخَلايا. وَالانْتِشارُ لا يَحْتاجُ إِلى طاقَةٍ مِنْ جانِبِ الْخَلايا.

إِنَّ حَرَكَةَ الْماءِ وَالْمَوادِّ الذّائِبَةِ عَبْرَ أَغْشِيَةِ الْخَلايا عَمَلِيَّةٌ مُهِمَّةٌ جِدًّا لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَلَها اسْمٌ خاصٌّ هُوَ **الْخاصِّيَّةُ الأُزْموزِيَّةُ**. تَحْصُلُ الْخَلايا عَلى مُعْظَمِ مائِها بِفَضْلِ الْخاصِّيَّةِ الأُزْموزِيَّةِ.

عِنْدَما تَحْصُلُ النَّبْتَةُ عَلى كَمِّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الْماءِ، فَإِنَّ الْماءَ يُغادِرُ الْخَلايا، لأَنَّ تَرْكيزَ الْماءِ داخِلَ الْخَلايا أَعْلى مِنْ تَرْكيزِهِ خارِجَها.





▲ إذا كانَتِ التُّرْبَةُ جافَّةً، فَإِنَّ الْماءَ يَخْرُجُ مِنْ خَلايا النَّبْتَةِ إِلى التُّرْبَةِ. تَتَقَلَّصُ الْخَلايا وَتَذْبُلُ النَّبْتَةُ.



▲ إذا كانَتِ التُّرْبَةُ رَطْبَةً، فَإِنَّ الْماءَ يَعودُ إِلى خَلايا النَّبْتَةِ. تَتَمَدَّدُ الْخَلايا وَتَنْتَعِشُ النَّبْتَةُ.

تَحْمي الْخاصِّيَّةُ الأُزْموزِيَّةُ النَّباتاتِ مِنَ الذُّبولِ. وَبِما أَنَّ الْماءَ يكونُ في التُّرْبَةِ عادَةً أَكْثَرَ مِمّا يكونُ في جُذورِ النَّباتاتِ، فَإِنَّ الْماءَ يَتَسَرَّبُ نَحْوَ خَلايا النَّباتاتِ. الْماءُ الْمُتَسَرِّبُ نَحْوَ خَلايا النَّباتاتِ يَمْلأُ الْفَجَواتِ، فَتَدْفَعُ السّايتوبْلازْمَ بِقُوَّةٍ نَحْوَ جُدْرانِ الْخلايا. هذا يُؤَدّي إِلى اسْتِقامَةِ سيقانِ النَّباتاتِ وَأَوْراقِها.

إذا كانَتِ التُّرْبَةُ جافَّةً جِدًّا، فَإِنَّ الْماءَ داخِلَ النَّباتاتِ يكونُ أَكْثَرَ مِمّا يكونُ في التُّرْبَةِ. عِنْدَئِذٍ يَخْرُجُ الْماءُ مِنَ النَّباتاتِ بِفَضْلِ الْخاصِّيَّةِ الأُوزموزِيَّةِ. يُؤَدّي فِقْدانُ الْماءِ مِنْ فَجَواتِ النَّباتاتِ إِلى تَقلص السايتوبْلازْمِ وَانْفِصالِهِ عَنْ جُدْرانِ الْخَلايا. تَذْبُلُ النَّباتاتُ، وَقَدْ تَموتُ، إِذا فَقَدَتِ الْكَثيرَ مِنَ الْماءِ.

✔ ما هِيَ الْخاصِّيَّةُ الأُزْموزِيَّةُ؟

تَشْرَبُ الْحَيَواناتُ لِتُعَوِّضَ الْماءَ الَّذي تَفْقِدُهُ خَلاياها. ▼



الْأَنْسِجَةُ وَالْأَعْضاءُ وَالْأَجْهِزَةُ
Tissues, Organs, and Systems

الْخَلايا الْمُتَشابِهَةُ في الْكائِنِ الْحَيِّ، الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ، تَعْمَلُ مَعًا. وَقَدْ دَرَسْتَ سابِقًا أَنَّ الْخَلايا الَّتي تَعْمَلُ مَعًا لأَداءِ وَظيفَةٍ مُحَدَّدَةٍ تُشَكِّلُ **نَسيجًا**. يَتَكَوَّنُ جِسْمُ الإِنْسانِ مِنْ أَرْبَعَةِ أَنْواعٍ مِنَ الأَنْسِجَةِ.

تَتَكَوَّنُ مُعْظَمُ كُتْلَةِ جِسْمِ الإِنْسانِ أَوِ الْحَيَوانِ مِنَ «النَّسيجِ الْعَضَلِيِّ». وَالنَّسيجُ الْعَضَلِيُّ مُرَكَّبٌ مِنْ خَلايا تَنْقَبِضُ عِنْدَما تَتَلَقّى رَسائِلَ مِنَ الدِّماغِ. يُؤَدّي انْقِباضُ النَّسيجِ الْعَضَلِيِّ وَانْبِساطُهُ إِلى تَحْريكِ الْهَيْكَلِ الْعَظْمِيِّ. تِلْكَ الرَّسائِلُ الَّتي تَدْفَعُ النَّسيجَ الْعَضَلِيَّ إِلى الانْقِباضِ، تَنْتَقِلُ عَبْرَ نَوْعٍ آخَرَ مِنَ الأَنْسِجَةِ هُوَ «النَّسيجُ الْعَصَبِيُّ». الدِّماغُ وَالأَماكِنُ الَّتي يَنْطَلِقُ مِنْها النَّظَرُ وَالسَّمْعُ وَالتَّذَوُّقُ وَالشَّمُّ وَاللَّمْسُ، تَتَكَوَّنُ جَميعًا مِنَ النَّسيجِ الْعَصَبِيِّ.

«النَّسيجُ الضّامُّ» هُوَ ثالِثُ أَنْواعِ الأَنْسِجَةِ. وَهُوَ مَوْجودٌ في الْعِظامِ وَالْغُضْروفِ وَالأَوْتارِ. الدَّمُ أَيْضًا نَسيجٌ ضامٌّ.

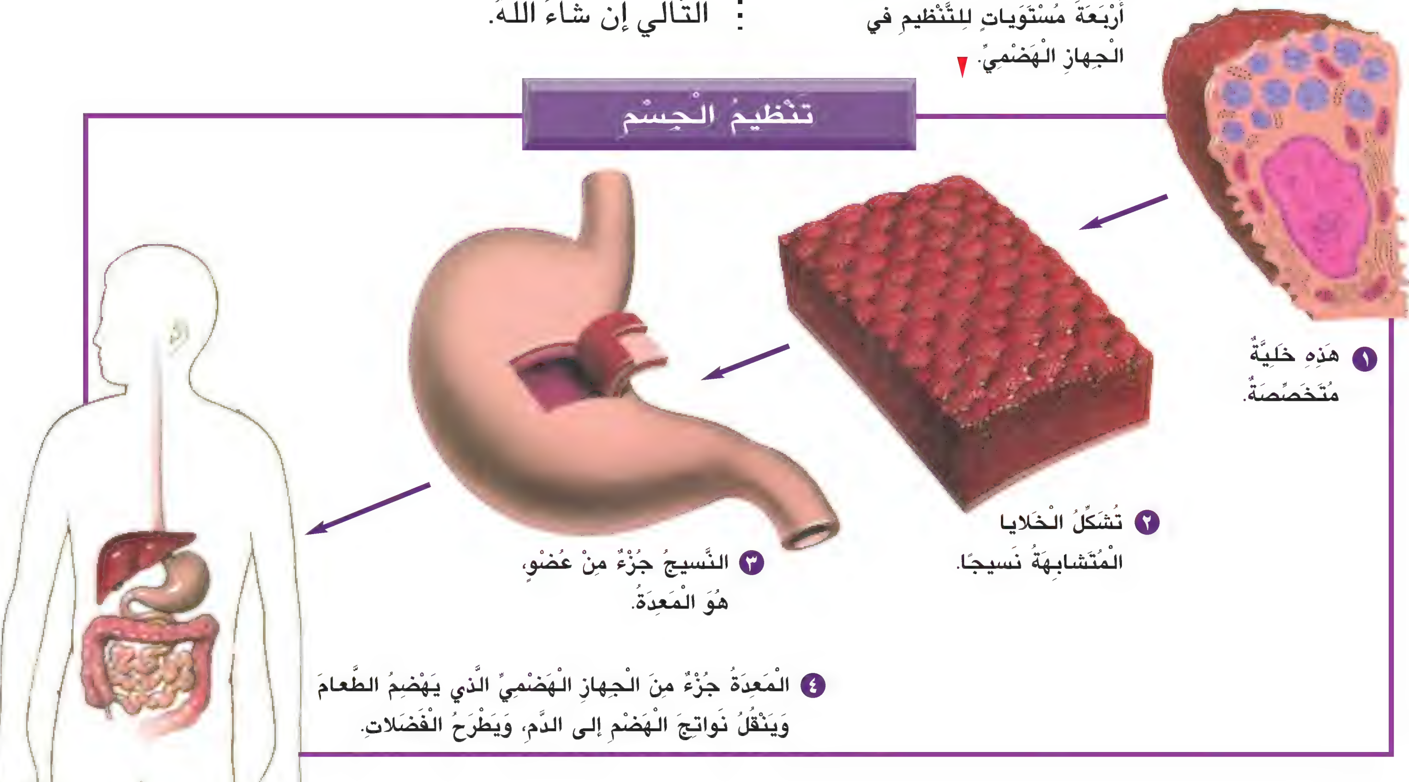
النَّوْعُ الأَخيرُ مِنَ الأَنْسِجَةِ هُوَ «النَّسيجُ الطِّلائِيُّ». يُكَوِّنُ النَّسيجُ الطِّلائِيُّ غِطاءَ جِسْمِ الإِنْسانِ أَوِ الْحَيَوانِ. كَما يُبَطِّنُ مُعْظَمَ الأَعْضاءِ الدّاخِلِيَّةِ.

وَكَما تَعْمَلُ الْخَلايا مَعًا لِتُشَكِّلَ نَسيجًا، كَذلِكَ تُشَكِّلُ الأَنْسِجَةُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا **عُضْوًا**. يَتَكَوَّنُ كُلُّ عُضْوٍ في جِسْمِ الإِنْسانِ أَوِ الْحَيَوانِ مِنْ بِضْعَةِ أَنْسِجَةٍ. الْجِلْدُ، مَثَلاً، يُشَكِّلُ عُضْوًا. وَهُوَ يَتَرَكَّبُ مِنْ طَبَقاتٍ كَثيرَةٍ مِنَ النَّسيجِ الطِّلائِيِّ وَالنَّسيجِ الْعَضَلِيِّ وَالنَّسيجِ الْعَصَبِيِّ وَوِسادَةٍ مِنَ النَّسيجِ الضّامِّ.

يُؤَدّي كُلُّ عُضْوٍ مِنْ أَعْضاءِ الْجِسْمِ وَظيفَةً رَئيسَةً تَحْفَظُ الإِنْسانَ أَوِ الْحَيَوانَ حَيًّا. الْقَلْبُ، مَثَلاً، هُوَ عُضْوٌ يَضُخُّ الدَّمَ عَبْرَ الْجِسْمِ.

تُكَوِّنُ الأَعْضاءُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا في وَظيفَةٍ مُعَيَّنَةٍ **جِهازًا**. يَضُمُّ جِسْمُ الإِنْسانِ عَشَرَةَ أَجْهِزَةٍ رَئيسَةٍ. سَوْفَ تَتَعَلَّمُ عَنْ بَعْضِ هذِهِ الأَجْهِزَةِ في الدَّرْسِ التّالي إِنْ شاءَ اللَّهُ.

تَسْتَطيعُ أَنْ تَرى في هذا الرَّسْمِ أَرْبَعَةَ مُسْتَوَياتٍ لِلتَّنْظيمِ في الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ ▼



١ هذِهِ خَلِيَّةٌ مُتَخَصِّصَةٌ.

٢ تُشَكِّلُ الْخَلايا الْمُتَشابِهَةُ نَسيجًا.

٣ النَّسيجُ جُزْءٌ مِنْ عُضْوٍ، هُوَ الْمَعِدَةُ.

٤ الْمَعِدَةُ جُزْءٌ مِنَ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ الَّذي يَهْضِمُ الطَّعامَ وَيَنْقُلُ نَواتِجَ الْهَضْمِ إِلى الدَّمِ، وَيَطْرَحُ الْفَضَلاتِ.

خَلايا النَّباتِ أَيْضًا تُشكِّلُ أَنْسِجَةً، كَلِحاءِ الشَّجَرَةِ. كَذلِكَ تُكَوِّنُ الأَنْسِجَةُ النَّباتِيَّةُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا أَعْضاءً، كَالْجُذورِ وَالأَوْراقِ.

✔ أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الأَنْسِجَةِ يُؤَمِّنُ لِجِسْمِ الإِنْسانِ أَوِ الْحَيَوانِ الْقُدْرَةَ عَلى الْحَرَكَةِ؟

مُلَخَّصٌ Summary

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ كافَّةً تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ أَوْ أَكْثَرَ. وَكُلُّ خَلِيَّةٍ تَسْتَطيعُ أَداءَ وَظائِفَ تَدْعَمُ الْحَياةَ. تَخْتَلِفُ خَلايا النَّباتِ عَنْ خَلايا الْحَيَوانِ في أَنَّ خَلايا النَّباتِ لَها جِدارٌ خَلَوِيَّةٌ وَتَحْتَوي عَلى بلاسْتيدات خُضْرٍ. تَحْصُلُ الْخَلايا عَلى الْمَوادِّ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها عَبْرَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ. الْخَلايا الَّتي تُؤَدّي وَظائِفَ مُتَشابِهَةً تُشَكِّلُ الأَنْسِجَةَ. وَتُكَوِّنُ الأَنْسِجَةُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا عُضْوًا. الأَعْضاءُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا تُكَوِّنُ جِهازًا.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما وَظيفَةُ نَواةِ الْخَلِيَّةِ؟

٢. كَيْفَ تُبْقي فَجَواتُ خَلايا النَّباتِ النَّبْتَةَ مُسْتَقيمَةً؟

٣. ما الْفَرْقُ بَيْنَ الانْتِشارِ وَالْخاصِّيَّةِ الأُزْموزِيَّةِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** إِذا كُنْتَ تَقِفُ في إِحْدى زَوايا غُرْفَةٍ ما وَقُمْتَ بِرَشِّ عِطْرٍ في الْهَواءِ، فَإِنَّ شَخْصًا آخَرَ يَقِفُ في الزّاوِيَةِ الْمُقابِلَةِ سَوْفَ يَشُمُّ الْعِطْرَ. اشْرَحْ ذلِكَ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ التّالي يَتَكَوَّنُ مِنْ أَنْسِجَةٍ؟

أ الْقَلْبُ ج الدَّمُ

ب النَّواةُ د الْمايتوكونْدِرْيا

رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

حَلُّ مَسْأَلَةٍ

لِنَفْتَرِضْ أَنَّ خَلِيَّةً ما تَنْقَسِمُ إِلى خَلِيَّتَيْنِ كُلَّ ١٥ دَقيقَةً. وَهاتانِ الْخَلِيَّتانِ تَنْقَسِمُ كُلٌّ مِنْهُما إِلى خَلِيَّتَيْنِ... وَهكَذا. فَما الْمُدَّةُ الَّتي تَسْتَغْرِقُها الْخَلِيَّةُ لِتُنْتِجَ 500 خَلِيَّةٍ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

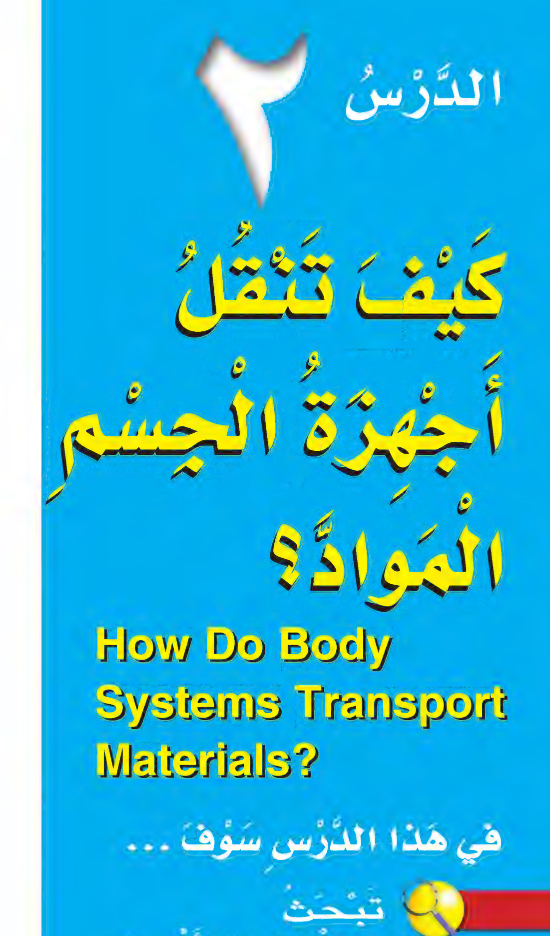
مُقارَنَةٌ

اكْتُبْ فِقْرَتَيْنِ أَوْ ثَلاثَ فِقْراتٍ تُقارِنُ فيها خَلايا النَّباتِ وَخَلايا الْحَيَوانِ.

رابِطُ صِحَّةٍ

مُقابَلَةٌ مَعَ طَبيبٍ

تَعَرَّفْ كَيْفَ تُساعِدُ دِراسَةُ الْخَلايا الأَطِبّاءَ عَلى فَهْمِ جِسْمِ الإِنْسانِ. حاوِلْ مَعَ أَحَدِ أَفْرادِ أُسْرَتِكَ تَحْديدَ عَدَدٍ مِنَ الأَسْئِلَةِ تَسْتَطيعُ تَوْجيهَها إِلى طَبيبِكَ في مَوْعِدِكَ الْقادِمِ مَعَهُ.



الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ تَنْقُلُ أَجْهِزَةُ الْجِسْمِ الْمَوادَّ؟

How Do Body Systems Transport Materials?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...

تَبْحَثُ في الْخَلايا وَالأَنْسِجَةِ.

تَتَعَلَّمُ عَنْ أَرْبَعَةِ أَجْهِزَةٍ في جِسْمِ الإنْسانِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ وَالدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.



الْخَلايا وَالأَنْسِجَةُ Cells and Tissues

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose يَتَكَوَّنُ جِسْمُكَ مِنْ خَلايا تَنْتَظِمُ في أَنْسِجَةٍ وَأَعْضاءٍ وَأَجْهِزَةٍ. كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الْخَلايا يُؤَدّي وَظيفَةً مُعَيَّنَةً في الْجِسْمِ، وَيَكونُ مُخْتَصًّا بِهَذِهِ الْوَظيفَةِ. حَتّى الْخَلايا، الَّتي تُشَكِّلُ أَنْسِجَةً مُتَشابِهَةً، تَخْتَلِفُ فيما بَيْنَها اخْتِلافاتٍ كَثيرَةً. **سَتُلاحِظُ** في هَذا النَّشاطِ بِضْعَةَ أَنْواعٍ مِنَ الْخَلايا وَالأَنْسِجَةِ الْمُكَبَّرَةِ **وَتُقارِنُها**.

الْمَوادُّ Materials

- مُعايِنُ شَرائِحَ
- أَقْلامُ تَلْوينٍ
- شَريحَةٌ لِعَضَلاتٍ مُخَطَّطَةٍ وَمَلْساءَ

مَوادُّ بَديلَةٌ

- شَرائِحُ زُجاجِيَّةٌ جاهِزَةٌ لأَنْسِجَةٍ طِلائِيَّةٍ وَضامَّةٍ وَعَصَبِيَّةٍ
- مِجْهَرٌ

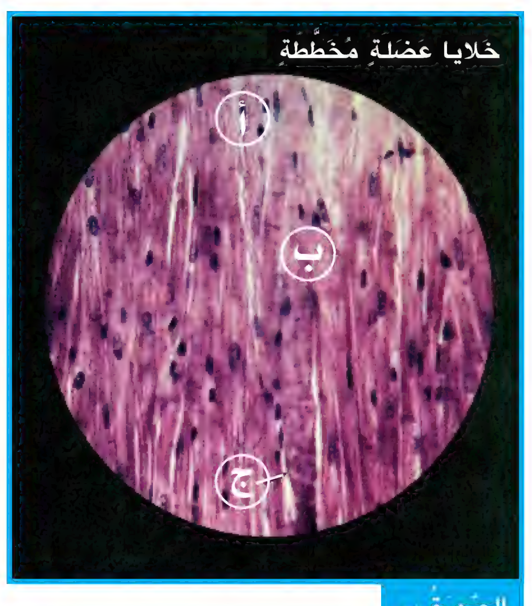
خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ ضَعْ شَريحَةَ الْعَضَلاتِ الْمُخَطَّطَةِ في مُعايِنِ الشَّرائِحِ. حَرِّكْ مِقْبَضَ التَّرْكيزِ إلى أَنْ تَتَمَكَّنَ مِنْ رُؤْيَةِ الْخَلايا بِوُضوحٍ. (الصّورَةُ أ)

٢ **لاحِظْ** خَلايا الْعَضَلاتِ الْمُخَطَّطَةِ. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ عَنْ طَريقِ الرَّسْمِ بِأَقْلامِ التَّلْوينِ. اكْتُبْ عَلى الرَّسْمِ اسْمَ النَّسيجِ، ثُمَّ صِفْهُ. (الصّورَةُ ب)

◄ الْمَوادُّ الَّتي يَسْتَخْدِمُها جِسْمُكَ لإنْتاجِ الطّاقَةِ يَنْبَغي تَعْويضُها.


الصّورة أ



الصّورة ب

٣ كَرِّرِ الْخُطْوَتَيْنِ ١ وَ ٢ مَعَ خَلايا الْعَضَلَةِ الْمَلْساءِ.

٤ **قارِنْ** نَوْعَيِ الأَنْسِجَةِ الْعَضَلِيَّةِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. بِمَ يَتَشابَهُ نَوْعا الأَنْسِجَةِ؟ وَبِمَ يَخْتَلِفانِ؟

٢. الْعُضَيّاتُ الدّاكِنَةُ الَّتي **لاحَظْتَها** في الأَنْسِجَةِ الْعَضَلِيَّةِ هِيَ الْميتوكونْدِرْيا. أَيُّ نَوْعٍ مِنْ أَنْسِجَةِ الْعَضَلاتِ يَحْتَوي عَلى الْعَدَدِ الأَكْبَرِ مِنَ الْمايتوكونْدِرْيا؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** عِنْدَما **يُقارِنُ** الْعُلَماءُ بَيْنَ الأَشْياءِ، فَإِنَّهُمْ غالِبًا ما **يَسْتَدِلّونَ** عَلى أَسْبابِ الاخْتِلافِ. عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ سَبَبِ احْتِواءِ نَوْعٍ مِنَ الأَنْسِجَةِ الْعَضَلِيَّةِ عَلى مايتوكونْدِرْيا أَكْثَرَ مِنَ النَّوْعِ الآخَرِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ بَعْدَ أَنْ **لاحَظْتَ** نَوْعَيْنِ مِنَ الأَنْسِجَةِ. ضَعْ سُؤالاً قابِلاً لِلاخْتِبارِ حَوْلَ الاخْتِلافاتِ بَيْنَ الأَنْسِجَةِ. اسْتَخْدِمِ الْمَوادَّ الْمَذْكورَةَ في قائِمَةِ «مَوادُّ بَديلَةٌ» لِدِراسَةِ أَنْواعٍ أُخْرى مِنَ الأَنْسِجَةِ. لاحِظِ الأَنْسِجَةَ تَحْتَ الْمِجْهَرِ وَارْسُمْها، ثُمَّ سَجِّلْ أَيَّ اخْتِلافاتٍ تُلاحِظُها. **ضَعْ فَرَضِيَّةً** حَوْلَ اخْتِلافِ هٰذِهِ الأَنْسِجَةِ عَنِ الأَنْسِجَةِ الْعَضَلِيَّةِ الَّتي لاحَظْتَها.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

رَسْمُ الأَشْياءِ يُساعِدُكَ في **مُقارَنَتِها**، والاِسْتِدْلالِ عَلى أَسْبابِ الاخْتِلافاتِ بَيْنَها.

تَعَلَّمْ

أَجْهِزَةُ جِسْمِ الإِنْسانِ

Human Body Systems

From Cells to Systems مِنَ الْخَلايا إِلى الأَجْهِزَةِ

تَعَرَّفْ

- الْجِهازَ الدَّوْرِيَّ وَالْجِهازَ التَّنَفُّسِيَّ وَالْجِهازَ الْهَضْمِيَّ وَالْجِهازَ الإِخْراجِيَّ
- الأَعْضاءَ الَّتي يَتَكَوَّنُ مِنْها كُلٌّ مِنْ هَذِهِ الأَجْهِزَةِ
- كَيْفَ تَعْمَلُ الأَجْهِزَةُ مَعًا

الْمُفْرَداتُ

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ capilaries
الْحُوَيْصِلاتُ الرِّئَوِيَّةُ alveoli
الْخَمَلاتُ velli
النِّفْرُوناتُ nephrons

إِنَّ الأَنْسِجَةَ الَّتي لاحَظْتَها في النَّشاطِ السّابِقِ تَجْتَمِعُ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ لِتُكَوِّنَ أَعْضاءَ الْجِسْمِ. وَهُناكَ أَعْضاءُ مُعَيَّنَةٌ تَعْمَلُ مَعًا لِتُكَوِّنَ أَجْهِزَةَ الْجِسْمِ. لِكُلِّ جِهازٍ مِنْ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ وَظيفَةٌ مُحَدَّدَةٌ تُساعِدُ في إِبْقائِكَ حَيًّا. حَتّى أَجْهِزَةُ جِسْمِكَ تَعْمَلُ مَعًا. وَلا يَسْتَطيعُ أَيٌّ مِنْ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ بِمُفْرَدِهِ أَنْ يُبْقِيَكَ حَيًّا.

فَالْجِهازُ الْهَضْمِيُّ، مَثَلاً، يُجَزِّئُ الطَّعامَ إِلى مَوادَّ غِذائِيَّةٍ يَحْتاجُ الْجِسْمُ إِلَيْها لِلْحُصولِ عَلى الطّاقَةِ. وَالْجِهازُ الدَّوْرِيُّ هُوَ الَّذي يُمَكِّنُ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ مِنَ الْوُصولِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسمِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها. كَذَلِكَ يَقومُ الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ بِإِيصالِ الأُوكْسِجينِ اللاّزِمِ لإِطْلاقِ الطّاقَةِ مِنَ الطَّعامِ. إِلاّ أَنَّ الأوكْسِجينَ لا يَتَمَكَّنُ مِنْ دُخولِ الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ مِنْ دونِ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ. وَلَمّا كانَتْ جَميعُ أَنْشِطَةِ الْجِسْمِ تُنْتِجُ فَضَلاتٍ، فَلا بُدَّ مِنْ طَرْحِها. وَهَذِهِ وَظيفَةٌ يَشْتَرِكُ في تَأْدِيَتِها الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ وَالْجِهازُ الإِخْراجِيُّ، بِمُساعَدَةِ الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ الَّذي يُؤَمِّنُ عَمَلِيَّةَ النَّقْلِ.

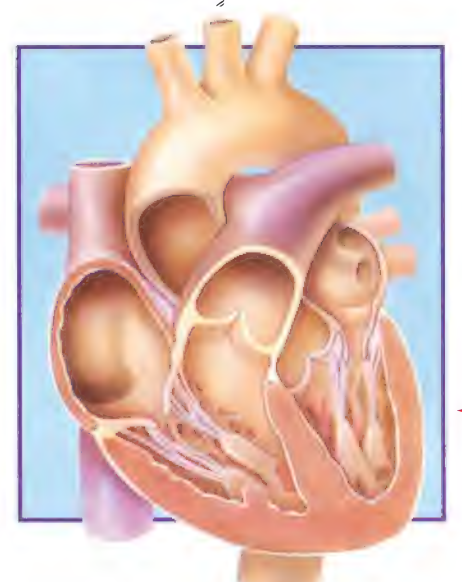
فَالعَمَلُ مَعًا، كَما تَرى، مُهِمٌّ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ. الْخَلايا تَعْمَلُ مَعًا لِتَكْوينِ الأَنْسِجَةِ. وَالأَنْسِجَةُ تَعْمَلُ مَعًا لِتَكْوينِ الأَعْضاءِ. وَالأَعْضاءُ تَعْمَلُ مَعًا لِتَكْوينِ الأَجْهِزَةِ. حَتّى الأَجْهِزَةُ تَعْمَلُ مَعًا كَيْ تَبْقى حَيًّا.

✔ **كَيْفَ تَعْتَمِدُ أَجْهِزَةُ الْجِسْمِ بَعْضُها عَلى بَعْضٍ؟**

خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ هَذِهِ هِيَ جُزْءٌ مِنْ نَسيجِ الدَّمِ. ▼



الأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ هِيَ أَعْضاءٌ في الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ. ◄



الْقَلْبُ عُضْوٌ آخَرُ مِنْ أَعْضاءِ الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ، وَهُوَ مُكَوَّنٌ مِنْ نَسيجٍ عَضَلِيٍّ. ◄

الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ
The Circulatory Systems

عَرَفْتَ سابِقًا أَنَّ الْجِهازَ الدَّوْرِيَّ يَنْقُلُ ما في الدَّمِ مِنْ أوكْسِجينَ وَموادَّ غِذائِيَّةٍ وَفَضَلاتٍ، عَبْرَ الْجِسْمِ. الْجُزْءُ السّائِلُ مِنَ الدَّمِ، وَالَّذي يُسَمّى «الْبِلازْما» يَتَكَوَّنُ في مُعْظَمِهِ مِنَ الْماءِ. تَحْتَوي الْبِلازْما أَيْضًا عَلى موادَّ غِذائِيَّةٍ ذائِبَةٍ وَفَضَلاتٍ، كَثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ. وَيَتَضَمَّنُ الْجُزْءُ الصُّلْبُ مِنَ الدَّمِ خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءَ وَخَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءَ. تَمْتَصُّ خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ الأُوكْسِجينَ مِنَ الْهَواءِ الْمَوْجودِ في الرِّئَتَيْنِ، وَتَنْقُلُهُ إِلى كُلِّ خَلِيَّةٍ مِنْ خَلايا الْجِسْمِ. وَتُساعِدُ خَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءُ الْجِسْمَ عَلى مُحارَبَةِ مُسَبِّباتِ الأَمراضِ. فَهْيَ تُهاجِمُ الْبَكْتيرْيا الَّتي تَدْخُلُ الْجِسْمَ، وَتُدَمِّرُها.

يَحْتَوي الدَّمُ أَيْضًا عَلى «الصَّفائِحِ الدَّمَوِيَّةِ»، وَهْيَ قِطَعٌ مِنْ خَلايا دَمَوِيَّةٍ مُغَلَّفَةٌ بِأَغْشِيَةٍ. تُسَبِّبُ هَذِهِ الصَّفائِحُ تَجَلُّطَ الدَّمِ، عِنْدَ حُدوثِ جُرْحٍ. كَما تُساعِدُ في مُعالَجَةِ الأَضْرارِ الَّتي تُصيبُ الأَوْعِيَةَ الدَّمَوِيَّةَ.

الْقَلْبُ عُضْوٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ نَسيجٍ عَضَلِيٍّ، يَضُخُّ الدَّمَ في الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ. يَحْتَوي الْقَلْبُ عَلى أَرْبَعِ حُجُراتٍ. وَحينَ يَأْتي الدَّمُ الْغَنِيُّ بِالأُوكْسِجينِ مِنَ الرِّئَتَيْنِ يَدْخُلُ إِحْدى تِلْكَ الْحُجُراتِ. وَيَنْدَفِعُ الدَّمُ إِلى الْحُجْرَةِ التّالِيَةِ الَّتي يُضَخُّ مِنْها إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. أَمّا الدَّمُ الْفَقيرُ بِالأُوكْسِجينِ وَالْقادِمُ مِنَ الْجِسْمِ، فَيَدْخُلُ الْحُجْرَةَ الثّالِثَةَ، وَمِنْها يَنْتَقِلُ إِلى الرّابِعَةِ، الَّتي يُضَخُّ مِنْها إِلى الرِّئَتَيْنِ.

يُغادِرُ الدَّمُ الْقَلْبَ في أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ تُسَمّى «الشَّرايينَ». وَهْيَ تُوصِلُهُ، كَما دَرَسْتَ سابِقًا، إِلى شُعَيْراتٍ دَمَوِيَّةٍ. **الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ** أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ صَغيرَةٌ جِدًّا. صِغَرُ هَذِهِ الشُّعَيْراتِ يَجْعَلُ الدَّمَ يَتَحَرَّكُ في مَجْرًى أُحادِيٍّ ضَيِّقٍ. تَنْتَشِرُ الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ في أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً، بِحَيْثُ تَتَمَكَّنُ الْموادُّ الْغِذائِيَّةُ وَالأُوكْسِجينُ مِنَ الْوُصولِ إِلى كُلِّ خَلِيَّةٍ. وَتَقومُ الْبِلازْما، الْمَوْجودَةُ في الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ، بِالْتِقاطِ الْفَضَلاتِ مِنَ الْخَلايا. توصِلُ الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ الدَّمَ إِلى أَوْعِيَةٍ أَكْبَرَ حَجْمًا، تُسَمّى «الأَوْرِدَةَ»، وَهْيَ الأَوْعِيَةُ الَّتي تَعودُ بِالدَّمِ إِلى الْقَلْبِ.

✔ **ما أَهَمِّيَّةُ الصَّفائِحِ الدَّمَوِيَّةِ؟**

يَخْفِقُ الْقَلْبُ عَلى الدَّوامِ دافِعًا الدَّمَ إِلى الشَّرايينِ. يُمْكِنُكَ الشُّعورُ بِهَذا الدَّفْعِ، لَدى تَحَسُّسِ النَّبْضِ في شِرْيانِ ساعِدِكَ، عِنْدَ الْمِعْصَمِ. ▼

▲ تَنْتَشِرُ الْموادُّ الْغِذائِيَّةُ وَالأُوكْسِجينُ مِنَ الدَّمِ إِلى الْخَلايا عَبْرَ جُدُرِ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ. يَبْلُغُ الطّولُ الإِجْمالِيُّ لِلشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ في جِسْمِ إِنْسانٍ أَكْثَرَ مِنْ 80 أَلْفَ كيلومِتْرٍ.

الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ
The Respiratory Systems

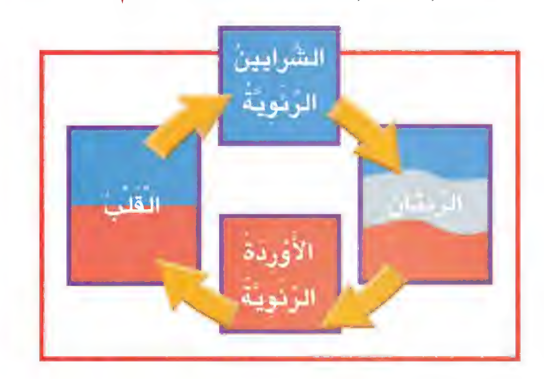
يَسْتَهْلِكُ جِسْمُكَ الْكَثيرَ مِنَ الطّاقَةِ. لِذلِكَ تَحْتاجُ خَلاياكَ إلى الْكَثيرِ مِنَ الطَّعامِ وَالأُوكْسِجين. وَأَنْتَ تَأْخُذُ حاجَةَ خَلاياكَ مِنَ الأُوكْسِجين عَنْ طَريقِ التَّنَفُّسِ. فَعِنْدَما تَسْتَنْشِقُ الْهَواءَ، يَدْخُلُ جِسْمَكَ بِضْعَةُ لِتْراتٍ مِنْهُ. يُصَفّى الْهَواءُ لَدى مُرورِهِ بِوَساطَةِ شُعَيْراتٍ دَقيقَةٍ في أَنْفِكَ، وَيُدَفَّأُ بِالشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ الَّتي تُبَطِّنُ الْمَمَرّاتِ الأَنْفِيَّةَ. بَعْدَ ذلِكَ، يَنْتَقِلُ الْهَواءُ النَّظيفُ وَالدّافِئُ إلى «الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ».

تَتَفَرَّعُ الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ في صَدْرِكَ إلى أُنْبوبَيْنِ هُما «الشُّعْبَتانِ»، اللَّتانِ تَصِلُ كُلٌّ مِنْهُما إلى إِحْدى الرِّئَتَيْنِ. تَنْقَسِمُ الشُّعْبَتانِ داخِلَ الرِّئَتَيْنِ إلى أَنابيبَ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ. وَفي نِهايَةِ هذِهِ الأَنابيبِ الدَّقيقَةِ، تُوجَدُ أَكْياسٌ هَوائِيَّةٌ صَغيرَةٌ تُسَمّى **الْحُوَيْصِلاتِ الرِّئَوِيَّةَ**. يَتَكَوَّنُ جِدارُ الْحُوَيْصِلَةِ مِنْ صَفٍّ واحِدٍ مِنَ الْخَلايا، وَهُوَ مُحاطٌ بِالشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ.

تَحْصُلُ الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ الْمُحيطَةُ بِالْحُوَيْصِلَةِ عَلى الدَّمِ مِنَ «الشَّرايينِ الرِّئَوِيَّةِ» الْقادِمَةِ مِنَ الْقَلْبِ. يَحْتَوي هذا الدَّمُ عَلى الْكَثيرِ مِنْ غازِ ثُنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ. ثُنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ مِنَ الْفَضَلاتِ النّاجِمَةِ عَنْ عَمَلِيَّةِ إِطْلاقِ الطّاقَةِ في الْخَلايا. يَنْتَشِرُ ثُنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ عَبْرَ جِدارِ الْحُوَيْصِلاتِ الرَّقيقَةِ إلى هَواءِ الزَّفيرِ. وَفي الْوَقْتِ نَفْسِهِ، يَنْتَشِرُ الأُوكْسِجين مِنْ هَواءِ الشَّهيقِ عَبْرَ الْحُوَيْصِلاتِ نَحْوَ خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءِ الْمَوْجودَةِ في الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ. بَعْدَئِذٍ، يَجْري الدَّمُ الْغَنِيُّ بِالأُوكْسِجين مِنَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ إلى «الأَوْرِدَةِ الرِّئَوِيَّةِ» عائِدًا إلى الْقَلْبِ. وَمِنَ الْقَلْبِ، يُضَخُّ الدَّمُ الْغَنِيُّ بِالأُوكْسِجين إلى بَقِيَّةِ أَجْزاءِ الْجِسْمِ.

✔ **ماذا يَحْصُلُ داخِلَ الْحُوَيْصِلاتِ الرِّئَوِيَّةِ؟**

الرِّئَتانِ جُزْءٌ مِنْ دائِرَةٍ مُسْتَقِلَّةٍ في الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ. يَضُخُّ الْقَلْبُ الدَّمَ الْفَقيرَ بِالأُكْسِجين عَبْرَ الشَّرايينِ الرِّئَوِيَّةِ إلى الرِّئَتَيْنِ. وَيَعودُ الدَّمُ الْغَنِيُّ بِالأُكْسِجين عَبْرَ الأَوْرِدَةِ الرِّئَوِيَّةِ مَرَّةً أُخْرى إلى الْقَلْبِ. ▼



الرِّئَتانِ هُما الْعُضْوانِ الرَّئيسانِ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ ▼



▲ تَبادُلُ غازَيْ ثُنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ وَالأُوكْسِجين يَجْري في الْحُوَيْصِلاتِ الرِّئَوِيَّةِ.

الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ

The Digestive Systems

يُزَوِّدُ الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ خَلاياكَ بِما تَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنْ مَوادَّ غِذائِيَّةٍ، لإِنْتاجِ الطّاقَةِ. وَمِنْ أَجْلِ تَزْويدِ الْخَلايا بِالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ، يُؤَدّي الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ وَظيفَتَيْنِ: الأُولى، تَجْزِئَةُ الطَّعامِ إِلى مَوادَّ غِذائِيَّةٍ؛ وَالثّانِيَةُ، إيصالُ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ إِلى الدَّمِ، حَيْثُ يُوصِلُها الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ إِلى الْخَلايا.

يَبْدَأُ الْهَضْمُ عِنْدَما تَمْضَغُ الطَّعامَ في فَمِكَ، حَيْثُ يُقَطَّعُ إِلى أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ يَسْهُلُ بَلْعُها. تُنْتِجُ الْغُدَدُ الْمَوْجودَةُ في فَمِكَ لُعابًا. هَذا اللُّعابُ يُرَطِّبُ الطَّعامَ، وَيُجَزِّئُ النَّشَوِيّاتِ، كَالْخُبْزِ، وَيُحَوِّلُها إِلى سُكَّرِيّاتٍ (لَدى مَضْغِكَ الْبِسْكوتَ غَيْرَ الْمُمَلَّحِ لِفَتْرَةٍ، يُصْبِحُ طَعْمُهُ حُلْوًا).

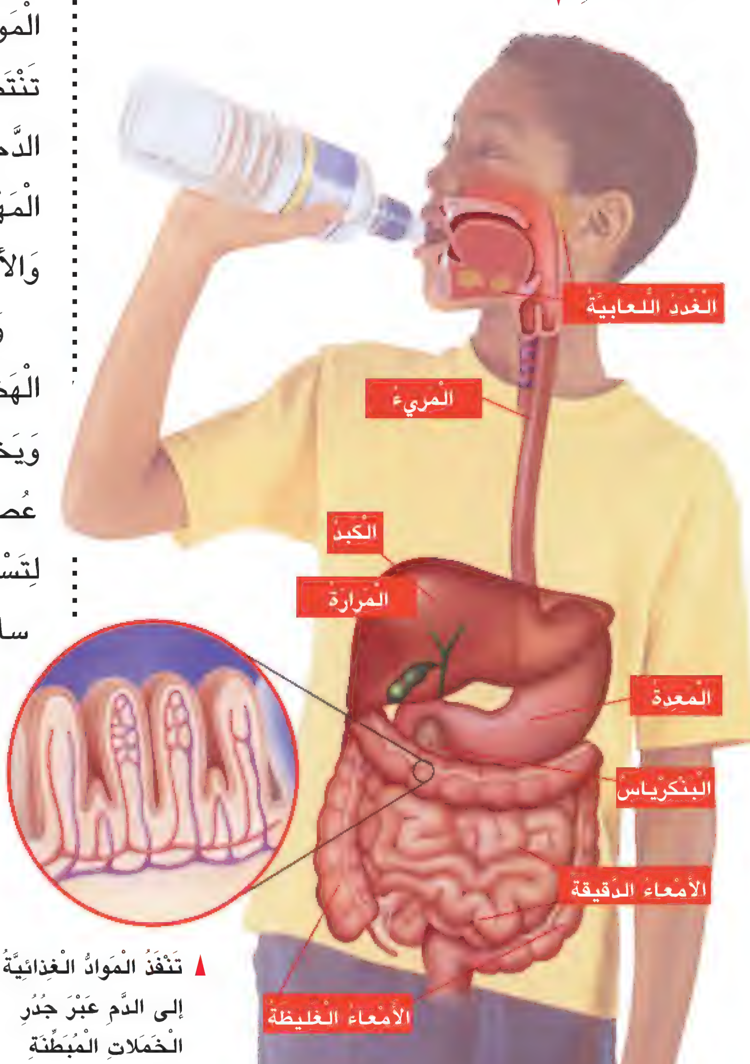
يَنْتَقِلُ الطَّعامُ بَعْدَ بَلْعِهِ إِلى «الْمَريءِ»، وَهُوَ أُنْبوبٌ طَويلٌ يَنْتَهي بِالْمَعِدَةِ. تَحْتَوي الْعُصارَةُ الْمَعِدِيَّةُ الَّتي تُنْتِجُها الْمَعِدَةُ عَلى حَمْضٍ وَمَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ تُجَزِّئُ الْبُروتيناتِ.

بَعْدَ ساعاتٍ عَلى بَقائِهِ في الْمَعِدَةِ، يَنْتَقِلُ الطَّعامُ الْمَهْضومُ جُزْئِيًّا إِلى الأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ. يَتِمُّ هَضْمُ الطَّعامِ وَتَحْويلُهُ إِلى مَوادَّ غِذائِيَّةٍ بِفَضْلِ الْمَوادِّ الْكيمْيائِيَّةِ الَّتي تُنْتِجُها الأَمْعاءُ الدَّقيقَةُ. تَنْتَشِرُ الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ، عَبْرَ **الْخَمَلاتِ** أَوِ **الزُّغاباتِ** الَّتي تَنْتَصِبُ مِنْ باطِنِ جُدُرِ الأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ، إِلى مَجْرى الدَّمِ. وَمِنْ داخِلِ الأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ يَنْتَقِلُ الْغِذاءُ غَيْرُ الْمَهْضومِ إِلى الأَمْعاءِ الْغَليظَةِ. وَمِنْ هُناكَ، يَمُرُّ الْماءُ وَالأَمْلاحُ إِلى الدَّمِ، وَتُطْرَحُ الْفَضَلاتُ مِنَ الْجِسْمِ.

وَهُناكَ عُضْوانِ آخَرانِ يُؤَدِّيانِ دَوْرًا في عَمَلِيَّةِ الْهَضْمِ، هُما: «الْكَبِدُ» الَّذي يُنْتِجُ عُصارَةَ الصَّفْراءِ وَيَخْزُنُها في «الْمَرارَةِ» إِلى وَقْتِ الْحاجَةِ. تُحَطِّمُ عُصارَةُ الصَّفْراءِ الدُّهونَ إِلى جُزَيْئاتٍ صَغيرَةٍ لِتَسْهيلِ عَمَلِيَّةِ هَضْمِها؛ وَ«الْبَنْكِرْياسُ» الَّذي يُنْتِجُ سائِلاً يُعادِلُ حُموضَةَ الْمَعِدَةِ، وَمَوادَّ كيمْيائِيَّةً تُساعِدُ في إِتْمامِ عَمَلِيَّةِ الْهَضْمِ.

✔ **في أَيِّ عُضْوٍ مِنَ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ تَدْخُلُ الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ الدَّمَ؟**

لَدى مُرورِ الطَّعامِ في الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ، تَقومُ مَوادُّ كيمْيائِيَّةٌ بِتَجْزِئَتِهِ إِلى مَوادَّ غِذائِيَّةٍ تَحْتاجُ إِلَيْها خَلايا الْجِسْمِ. ▼



▲ تَنْفُذُ الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ إِلى الدَّمِ عَبْرَ جُدُرِ الْخَمَلاتِ الْمُبَطِّنَةِ لِلأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ.

الْجِهازُ الإِخْراجِيُّ
The Excretory Systems

يُزَوِّدُ الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ خَلايا الْجِسْمِ بِالْغِذاءِ وَالأُكْسِجين. ويَطْرَحُ الْفَضَلاتِ النّاتِجَةَ مِنْ عَمَلِيَّةِ إِنْتاجِ الطّاقَةِ. يَنْبَغي بَعْدَئِذٍ تَخْليصُ الدَّمِ مِنَ الْفَضَلاتِ، وَهذِهِ وَظيفَةُ الْجِهازِ الإِخْراجِيِّ.

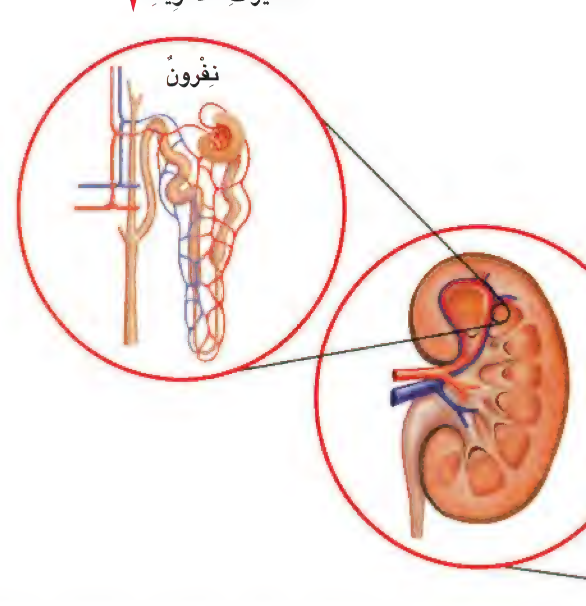
تَضُمُّ فَضَلاتُ الْخَلِيَّةِ ثُنائِيَ أُوكْسيدِ الْكارْبون وَالأَمونْيا. يَتَخَلَّصُ الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ مِنْ ثُنائِي أُوكْسيدِ الْكارْبون، كَما تَعَلَّمْتَ سابِقًا. وَيَحْمِلُ الدَّمُ الأَمونْيا إِلى الْكَبِدِ، حَيْثُ يَتِمُّ تَحْويلُها إِلى يوريا.

وَمِنَ الْكَبِدِ، تُحْمَلُ اليوريا بِالدَّمِ إِلى الْكِلْيَتَيْنِ. تَقَعُ الْكِلْيَتانِ تَحْتَ الْكَبِدِ وَالْمَعِدَةِ. عِنْدَما يَتَدَفَّقُ الدَّمُ عَبْرَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ في الْكِلْيَةِ، تَدْخُلُ اليوريا وَالْماءُ أَنابيبَ تُسَمّى **النِّفرونات**.

يَصُبُّ الْبَوْلُ الْمُكَوَّنُ مِنَ الْماءِ وَاليوريا وَفَضَلاتٍ أُخْرى مِنْ الْكِلْيَتَيْنِ في أُنْبوبَيْنِ يسَمَّيانِ «الْحالِبَيْنِ». يُفْرِغُ الْحالِبانِ مُحْتَوياتِهِما في عُضْوٍ عَضَلِيٍّ يُسَمّى الْمَثانَةَ. عِنْدَما تَمْتَلِئُ الْمَثانَةُ، يَطْرَحُ الْجِسْمُ الْبَوْلَ عَبْرَ قَناةٍ تُدْعى «الإِحْليل».

تُكَوِّنُ الْكِلْيَتانِ وَالْحالِبانِ وَالْمَثانَةُ وَالإِحْليلُ الْجِهازَ الإِخْراجِيَّ. يَأْخُذُ هذا الْجِهازُ الْفَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ وَيَطْرَحُها مِنَ الْجِسْمِ على شكلِ بولٍ.

يَتِمُّ طَرْحُ الْفَضَلاتِ وَالْماءِ مِنْ شُعَيْراتِ الدَّمِ الْمُتَفَرِّعَةِ داخِلَ الْكِلْيَتَيْنِ. وَتَعودُ الْمَوادُّ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها الْجِسْمُ إِلى الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ.



الْكِلْيَةُ

الْحالِبُ

الْمَثانَةُ

يُحافِظُ الْجِهازُ الإِخْراجِيُّ عَلى ثَباتِ كَمِّيَّةِ الْماءِ في الْجِسْمِ.

الْكَمِّيَّةُ الْيَوْمِيَّةُ لِلْماءِ الدّاخِلِ وَالْخارِجِ في الإِنْسانِ الْبالِغِ	
الْماءُ الدّاخِلُ	الْماءُ الْخارِجُ
مِنْ أَنْشِطَةِ الْخَلِيَّةِ ٤٠٠ مِلّيلِتْر	في الْفَضَلاتِ الصُّلْبَةِ ١٠٠ مِلّيلِتْر
مِنْ تَناوُلِ الطَّعامِ ٩٠٠ مِلّيلِتْر	مِنْ الْجِلْدِ وَالرِّئَتَيْنِ ١٠٠٠ مِلّيلِتْر
مِنَ الشُّرْبِ ١٣٠٠ مِلّيلِتْر	في الْبَوْلِ ١٥٠٠ مِلّيلِتْر
الْمَجْموعُ ٢٦٠٠ مِلّيلِتْر	الْمَجْموعُ ٢٦٠٠ مِلّيلِتْر

لَيْسَتْ فَضَلاتُ الْخَلِيَّةِ الْفَضَلاتِ الْوَحيدَةَ الَّتي يَنْبَغي أَنْ يَطْرَحَها الْجِسْمُ. فَعِنْدَما تُمارِسُ الرِّياضَةَ، يَسْخُنُ جِسْمُكَ، وَيَتِمُّ طَرْحُ الْحَرارَةِ الزّائِدَةِ بِالتَّعَرُّقِ. وَالْعَرَقُ سائِلٌ مِلْحِيٌّ يَتَبَخَّرُ عَبْرَ الْجِلْدِ. يَمْتَصُّ التَّبَخُّرُ الْحَرارَةَ مِنَ الشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ الْمَوْجودَةِ تَحْتَ الْجِلْدِ، فَيَبْرُدُ بِذَلِكَ الدَّمُ وَالْجِسْمُ عُمومًا.

✔ كَيْفَ تَصِلُ فَضَلاتُ الْخَلِيَّةِ إِلى الْكُلْيَتَيْنِ؟

مُلَخَّصٌ Summary

تَنْتَظِمُ خَلايا الْجِسْمِ في أَنْسِجَةٍ وَأَعْضاءٍ وَأَجْهِزَةٍ تَعْمَلُ مَعًا لِإِبْقاءِ الْجِسْمِ حَيًّا. يَنْقُلُ الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ الْمَوادَّ إِلى أَنْحاءِ الْجِسْمِ كافَّةً. وَيَنْتَشِرُ الأُوكْسِجينُ إِلى الدَّمِ عَبْرَ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ، كَما يَنْتَشِرُ ثُنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ خارِجَ الدَّمِ. وَعَبْرَ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ يَتَجَزَّأُ الطَّعامُ إِلى مَوادَّ غِذائِيَّةٍ تَسْتَخْدِمُها الْخَلايا. وَيَقومُ الْجِهازُ الإِخْراجِيُّ بِطَرْحِ فَضَلاتِ الْخَلايا مِنَ الدَّمِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. بِمَ تَخْتَلِفُ وَظائِفُ خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءِ عَنْ وَظائِفِ خَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءِ؟

٢. كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازانِ الدَّوْرِيُّ وَالتَّنَفُّسِيُّ مَعًا؟

٣. ما وَظيفَةُ الْبَنْكِرْياس؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** تَقَعُ بَيْنَ الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ وَالْمَريءِ قِطْعَةٌ جِلْدِيَّةٌ عَريضَةٌ تُسَمّى لِسانَ الْمِزْمارِ. ما وَظيفَتُها في رَأْيِكَ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** يَنْتَشِرُ الأُوكْسِجينُ الْمُسْتَنْشَقُ عَبْرَ جُدُرِ ــــــ.

أ الْحالِبَيْنِ
ب الشُّعَيْباتِ الْهَوائِيَّةِ
ج الشَّرايينِ الرِّئَوِيَّةِ
د الْحُوَيْصِلاتِ الرِّئَوِيَّةِ



رابِطُ رِياضِيّات

اسْتِخْدامُ الرِّياضِيّاتِ الْفِكْرِيَّةِ

عُدَّ نَبَضاتِ قَلْبِكَ في ١٥ ثانِيَةً. اضْرِبِ الرَّقْمَ بِـ ٤ كَيْ تَحْصُلَ عَلى مُعَدَّلِ نَبَضاتِ قَلْبِكَ في دَقيقَةٍ. انْطَلِقْ مِنْ هَذا الْمُعَدَّلِ، وَاحْسُبْ عَدَدَ نَبَضاتِ قَلْبِكَ في يَوْمٍ كامِلٍ.



تَقْريرٌ

تَعَرَّفِ الْمَزيدَ عَنْ أَحَدِ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ. اكْتُبْ لِمُعَلِّمِكَ تَقْريرًا مُخْتَصَرًا تَصِفُ فيهِ بِالتَّفْصيلِ أَعْضاءَ ذَلِكَ الْجِهازِ، وَتُفَسِّرُ كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ نَفْسُهُ.



الأَطِبّاءُ الأَوائِلُ

تَناوَلَتْ بَعْضُ الْمَعْلوماتِ الْقَديمَةِ عَنِ الأَطِبّاءِ الطَّبيبَ أَبا بَكْرٍ الرّازِيَّ. تَحَرَّ عَنْ ذَلِكَ الطَّبيبِ وَمُساهَماتِهِ في الطِّبِّ الْقَديمِ.

الْفَصْلُ ١

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ
Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ على مكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الْخَلِيَّةُ (١٨)	الْعُضْوُ (٢٤)
غِشاءُ الْخَلِيَّةِ (٢٠)	الْجِهازُ (٢٤)
النَّواةُ (٢٠)	الشُّعَيْراتُ
السايتوبْلازْمُ (٢١)	الدَّمَوِيَّةُ (٢٩)
الانْتِشارُ (٢٢)	الْحُوَيْصِلاتُ
الخاصِّيَّةُ	الرِّئَوِيَّةُ (٣٠)
الأُزْموزِيَّةُ (٢٢)	الْخَمْلاتُ (٣١)
النَّسيجُ (٢٤)	النِّفْرونات (٣٢)

١. ـــــ نُتوءاتٌ مِنَ الْجِدارِ الدّاخِلِيِّ لِلأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ.

٢. أَصْغَرُ الأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ، هِيَ ـــــ.

٣. تُسَمّى الْخَلايا الْمُتَشابِهَةُ الَّتي تَعْمَلُ مَعًا ـــــ، وَهُوَ جُزْءٌ مِنَ ـــــ ، الَّذي يُعَدُّ جُزْءًا مِنَ ـــــ.

٤. تَتَحَكَّمُ ـــــ بِوَظائِفِ الْخَلِيَّةِ، وَيُنَظِّمُ ـــــ ما يَدْخُلُ الْخَلِيَّةَ وَيَخْرُجُ مِنْها.

٥. أَكْياسُ الْهَواءِ الْمَوْجودَةُ في الرِّئَةِ، وَالَّتي يَتِمُّ مِنْ خِلالِها تَبادُلُ الأُوكْسِجينِ وَثنائي أُوكْسيدِ الْكارْبونِ مِنَ الدَّمِ وَإِلَيْهِ هِيَ ـــــ.

٦. ـــــ هِيَ وَحْدَةُ التَّرْكيبِ الأَساسِيَّةُ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

٧. يُسَمّى التَّرْكيبُ الْكُلَوِيُّ الَّذي يُصَفّي الْبولينا وَالْماءَ مِنَ الدَّمِ ـــــ.

٨. تَتَحَرَّكُ الْجُسَيْماتُ مِنْ مِنْطَقَةِ تَواجُدِها الْكَثيرِ إِلى مِنْطَقَةِ تَواجُدِها الأَقَلِّ، بِفَضْلِ ـــــ. وَيَمُرُّ الْماءُ وَالْموادُّ الذّائِبَةُ فيهِ خِلالَ غِشاءٍ بِوَساطَةِ ـــــ.

٩. الْمادَّةُ الْهُلامِيَّةُ بَيْنَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ والنَّواةِ تُسَمّى ـــــ.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

أَكْمِلِ اللَّوْحَةَ مِنْ خِلالِ مَلْءِ الْفَراغاتِ بِالْمُفْرَداتِ الْوارِدَةِ أَدْناهُ.

الأَمْعاءُ الدَّقيقَةُ	الرِّئَتانِ
الأُوكْسِجينُ	الْمَريءُ
الْموادُّ الْغِذائِيَّةُ	الْحُوَيْصِلاتُ الرِّئَوِيَّةُ

الْغِذاءُ
يَمُرُّ الْغِذاءُ عَبْرَ ١. إِلى الْمَعِدَةِ، ثُمَّ إِلى ٢. حَيْثُ تَنْتَقِلُ ٣. إِلى الدَّمِ.
الْهَواءُ
يَمُرُّ الْهَواءُ عَبْرَ الْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ إِلى ٤.، حَيْثُ يَنْتَشِرُ ٥. نَحْوَ الدَّمِ عَبْرَ جُدُرِ ٦.

التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. تُحَطِّمُ عُصارَةُ الصَّفْراءِ الَّتي يُنْتِجُها الْكَبِدُ ــــــ.

أ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ　ج حَمْضَ الْمَعِدَةِ

ب الدُّهونَ　د خَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءَ

٢. يَتِمُّ طَرْحُ الْيوريا وَالْماءِ الْمُكَوِّنَيْنِ لِلْبَوْلِ مِنَ الدَّمِ في ــــــ.

أ الْمَثانَةِ　ج الْبَنْكِرْياسِ

ب الْحالِبَيْنِ　د الْكِلْيَتَيْنِ

٣. يَسْتَقيمُ النَّباتُ بِسَبَبِ ضَغْطِ الْماءِ عَلى ــــــ.

أ جُدُرِ الْخَلِيَّةِ　ج غِشاءِ الْخَلِيَّةِ

ب النَّواةِ　د الْبِلاسْتيداتِ الْخُضْرِ

٤. الْكَبِدُ هُوَ أَحَدُ أَعْضاءِ ــــــ.

أ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ فَقَطْ

ب الْجِهازَيْنِ الْهَضْمِيِّ وَالإخْراجِيِّ

ج الْجِهازِ الدَّوْرِيِّ فَقَطْ

د الْجِهازَيْنِ الدَّوْرِيِّ وَالإخْراجِيِّ

٥. خَلايا الدَّمِ الْمُتَخَصِّصَةُ في نَقْلِ الأوكْسِجينِ وثنائي أُوكسيدِ الْكارْبون هِيَ ــــــ.

أ خَلايا الدَّمِ الْبَيْضاءُ

ب خَلايا الدَّمِ الْحَمْراءُ

ج الصَّفائِحُ الدَّمَوِيَّةُ

د جَميعُ ما ذُكِرَ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. تُسَبِّبُ الصَّفائِحُ الدَّمَوِيَّةُ تَجَلُّطَ الدَّمِ. ما أَهَمِّيَّةُ ذَلِكَ؟

٢. يُوجَدُ عَلى كُلِّ جِهَةٍ مِنْ جِهَتَيِ الْقَلْبِ صَمّامٌ يَسْمَحُ فَقَطْ بِمُرورِ الدَّمِ مِنَ الْحُجْرَةِ الْعُلْيا إلى الْحُجْرَةِ السُّفْلى. ما أَهَمِّيَّةُ ذَلِكَ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

إذا كُنْتَ **تُلاحِظُ** بَعْضَ الْخَلايا تَحْتَ الْمِجْهَرِ، فَكَيْفَ **تَسْتَدِلُّ** أَنَّ هَذِهِ الْخَلايا حَيَوانِيَّةٌ؟



تَقْويمُ الأداءِ Performonce Assessment

أَجْهِزَةُ الْجِسْمِ

اسْتَخْدِمْ أَقْلامَ التَّلْوينِ لِرَسْمِ أَعْضاءِ الْجِهازِ الإخْراجِيِّ وَأَوْعِيَتِهِ الدَّمَوِيَّةِ، عَلى مُخَطَّطٍ لِجِسْمِ الإنْسانِ. سَمِّ كُلَّ جُزْءٍ، وَصِفْ كَيْفَ يَعْمَلُ الْجِهازُ عَلى طَرْحِ الْفَضَلاتِ مِنَ الْخَلايا.



الْفَصْلُ ٢



تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ
Classifiying Living Things

هَلْ لاحَظْتَ مِنْ قَبْلُ أَنَّ بَعْضَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ لَدَيْها الأَجْزاءُ نَفْسُها؟ فَكُلٌّ مِنَ الْكَلْبِ وَالْقِطَّةِ لَدَيْهِ فَرْوٌ، وَأَرْبَعُ أَرْجُلٍ وَذَيْلٌ. وَلَدى كُلٍّ مِنَ النَّمْلَةِ وَالصُّرْصورِ سِتُّ أَرْجُلٍ. الْعُلَماءُ يَنْظُرونَ إِلى التَّشابُهاتِ الْمَوْجودَةِ لَدى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَيَضَعونَها ضِمْنَ مَجْموعاتٍ مُنْفَصِلَةٍ.

الْمُفْرَداتُ

التَّصْنيفُ
الْمَمْلَكَةُ
الْبِدائِيّاتُ
الطَّلائِعِيّاتُ
الْفُطْرِيّاتُ
الْجِنْسُ
النَّوْعُ
الْفَقَرِيّاتُ
الثَّدْيِيّاتُ
الطُّيورُ
الزَّواحِفُ
الْبَرْمائِيّاتُ
الأَسْماكُ
اللاّفَقَرِيّاتُ
النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ
النَّباتاتُ اللاّوِعائِيَّةُ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

يَبْدو عُشْبُ الْبَحْرِ وَكَأَنَّهُ نَبْتَةٌ، لَكِنَّهُ لَيْسَ كَذلِكَ. فَأَجْزاءُ عُشْبِ الْبَحْرِ الَّتي تُشْبِهُ السّاقَ وَالأَوْراقَ تَخْتَلِفُ عَنْ ساقِ النَّباتِ وَأَوْراقِهِ. تَنْتَمي أَعْشابُ الْبَحْرِ إِلى مَمْلَكَةِ الطَّلائِعِيّاتِ. الأَميبا وَالْبَراميسْيومُ هُما أَيْضًا مِنَ الطَّلائِعِيّاتِ.



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

حَيَوانُ مِنْقارِ الْبَطِّ يَبْدو كَحَيَوانٍ مُزْدَوِجٍ. قَدْ تَعْتَقِدُ أَنَّهُ طَيْرٌ لأَنَّ لَهُ مِنْقارًا، وَلأَنَّ أُنْثاهُ تَبيضُ. لَكِنَّ الْعُلَماءَ يَقولونَ إِنَّهُ حَيَوانٌ ثَدْيِيٌّ، كَالْكَلْبِ وَالْقِطَّةِ، لأَنَّهُ مُغَطًّى بِالْفَرْوِ، وَلأَنَّ أُنْثاهُ تُنْتِجُ الْحَليبَ لإِرْضاعِ صِغارِها.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

ظَلَّتْ هٰذِهِ الْخُنْفُساءُ مَحْفوظَةً في إِحْدى مَجْموعاتِ الْحَشَراتِ بِجامِعَةٍ في نْيويورْكْ لِمُدَّةِ ٨٥ عامًا، قَبْلَ أَنْ يُدْرِكَ أَحَدٌ أَنْ لَيْسَ لَها اسْمٌ عِلْمِيٌّ. يَعْتَقِدُ الْعُلَماءُ أَنَّ هُناكَ الْكَثيرَ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي يَجِبُ تَصْنيفُها وَتَسْمِيَتُها. كَما أَنَّ هُناكَ الْكَثيرَ أَيْضًا مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي لَمْ تُكْتَشَفْ حَتَّى الآنَ.

أَعْدادُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

نَوْعُ الْكائِنِ الْحَيِّ	عَدَدُ الأَنْواعِ الْمَعْروفَةِ
الْحَشَراتُ	١ ٠٠٠ ٠٠٠
الأَسْماكُ	٣٠ ٠٠٠
النَّباتاتُ الزَّهْرِيَّةُ	٢٤٠ ٠٠٠

الدَّرْسُ ١

كَيْفَ يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ؟

How Do Scientists Classify Living Things

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ في طُرُقٍ لِتَصْنيفِ أَشْياءَ غَيْرِ حَيَّةٍ.

تَتَعَلَّمُ عَنِ التَّصْنيفِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ.



تَصْنيفُ الأَقْلامِ

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose رُبَّما فَتَّشْتَ ذاتَ يَوْمٍ عَنْ كِتابٍ في إِحْدى الْمَكْتَباتِ. تَخَيَّلْ كَمْ يَصْعُبُ الْعُثورُ عَلى كِتابٍ مُعَيَّنٍ في مَكْتَبَةٍ مَليئَةٍ بِالْكُتُبِ، إِذا لَمْ تَكُنْ تِلْكَ الْكُتُبُ مُرَتَّبَةً بِحَسَبِ مَوْضوعاتِها. سَوْفَ تُمارِسُ في هَذا النَّشاطِ **تَصْنيفَ** بَعْضِ الأَشْياءِ الْمَأْلوفَةِ.

الْمَوادُّ Materials

- أَقْلامٌ مُتَنَوِّعَةٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ ضَعِ الأَقْلامَ عَلى الْمَقْعَدِ أَوِ الطّاوِلَةِ. (الصّورَةُ أ)

٢ ابْحَثْ عَنْ طَريقَةٍ **لِتَصْنيفِ** الأَقْلامِ. ابْدَأْ بِإِيجادِ مَجْموعَتَيْنِ كَبيرَتَيْنِ أَوْ ثَلاثِ مَجْموعاتٍ مِنَ الأَقْلامِ الْمُتَشابِهَةِ. اكْتُبْ وَصْفًا لِكُلِّ مَجْموعَةٍ. (الصّورَةُ ب)

٣ **صَنِّفِ** الْمَجْموعاتِ الْكَبيرَةَ لِلأَقْلامِ في مَجْموعاتٍ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ. يَنْبَغي أَنْ تَكونَ أَقْلامُ كُلِّ مَجْموعَةٍ صَغيرَةٍ مُتَشابِهَةً في شَيْءٍ ما.



◄ هَذا الدُّبُّ يَنْتَمي إِلى مَجْموعَةٍ مِنَ الْحَيَواناتِ تُسَمّى الثَّدْيِيّاتِ. سَمِّ مَجْموعاتٍ أُخْرى مِنَ الْحَيَواناتِ.


الصورة أ


الصورة ب

٤ اكْتُبْ وَصْفًا لِكُلِّ مَجْموعَةٍ صَغيرَةٍ.

٥ تَوَقَّفْ عَنِ التَّصْنيفِ عِنْدَما تَنْتَهي مِنْ تَوْزيعِ الأَقْلامِ إلى مَجْموعاتٍ تَضُمُّ كُلٌّ مِنْها قَلَمَيْنِ أَوْ قلمًا واحدًا.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ما الْخَصائِصُ الَّتي اسْتَخْدَمْتَها في **تَصْنيفِ** الأَقْلامِ؟

٢. **قارِنْ** طَريقَةَ تَصْنيفِكَ بِطَريقَةِ زَميلِكَ. بِمَ تَشابَهَتِ الطَّريقَتانِ؟ وَبِمَ اخْتَلَفَتا؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ لِيُظْهِروا بِماذا تَتَشابَهُ. لِمَ يُعَدُّ اتِّفاقُ الْعُلَماءِ عَلى مَجْموعَةٍ مِنَ الْخَصائِصِ لِتَصْنيفِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ أَمْرًا مُهِمًّا؟

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُصَنِّفُ** الأَشْياءَ، فَإِنَّكَ تَضَعُها في مَجْموعاتٍ، بِحَسَبِ تَشابُهِها. الأَشْياءُ الَّتي لا تَتَشابَهُ تَضَعُها في مَجْموعاتٍ مُنْفَصِلَةٍ. وَالأَشْياءُ الْمُتَشابِهَةُ تَضَعُها في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ.



التَّصْنيفُ Classification

فَرزُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ Grouping Living Things

إذا طُلِبَ إِلَيْكَ الذَّهابُ إلى مَحلٍّ بِقالَةٍ لِشِراءِ دُرّاقٍ طازَجٍ، فَكَيْفَ تَصِلُ إلى الدُّرّاقِ؟ أَنْتَ تَعْرِفُ التَّنْظيمَ الْمُتَّبَعَ في الْمَحلِّ، لِذَلِكَ تَذْهَبُ إلى قِسْمِ الْفَواكِهِ. وَهُناكَ تَبْحَثُ عَنِ الدُّرّاقِ. لَكِنْ إذا وَضَعَ عُمّالُ الْمَحلِّ بَعْضَ الْفَواكِهِ مَعَ الْحُبوبِ، وَبَعْضَها الآخَرَ مَعَ اللُّحومِ، فَإِنَّ إيجادَ الدُّرّاقِ يَكونُ أَمْرًا صَعْبًا.

الْعُلَماءُ، كَالْمُتَسَوِّقينَ في مَحلّاتِ الْبِقالَةِ، يَرْغَبونَ أَنْ يَكونوا قادِرينَ عَلى إيجادِ الأَشْياءِ بِسُهولَةٍ. وَكَما فَعَلْتَ أَنْتَ بِالأَقْلامِ في النَّشاطِ السّابِقِ، يَنْظُرُ الْعُلَماءُ إلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَيُحَدِّدونَ خَصائِصَها. ثُمَّ يَضَعونَ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الَّتي لَها خَصائِصُ مُتَشابِهَةٌ في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ. إنَّ فَرْزَ الأَشْياءِ بِاسْتِخْدامِ مَجْموعَةٍ مِنَ الْخَصائِصِ يُسَمّى **التَّصْنيفَ**.

✔ **كَيْفَ يَفْرِزُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ؟**

تَعَرَّفْ

- لِماذا يَضَعُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ في مَجْموعاتٍ
- أَسْماءَ الْمَجْموعاتِ الْخَمْسِ الْكُبْرى لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ

الْمُفْرَداتُ

التَّصْنيفُ classification
الْمَمْلَكَةُ kingdom
الْبِدائِيّاتُ monerans
الطَّلائِعِيّاتُ protists
الْفُطْرِيّاتُ fungies
الْجِنْسُ genus
النَّوْعُ species

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الظّاهِرَةُ في هَذِهِ الصّورَةِ تَنْتَمي إلى مَجْموعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

بكتيريا

براميسيوم

حشرة مائية

الْمَمْلَكَةُ	خَصائِصُ مُهِمَّةٌ	أَمْثِلَةٌ
الْحَيَواناتُ	عَديدَةُ الْخَلايا، تَتَغَذّى عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى	الْقُرودُ، الطُّيورُ، الضَّفادِعُ، الأَسْماكُ، الْعَناكِبُ
النَّباتاتُ	عَديدَةُ الْخَلايا، تُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها	الأَشْجارُ، الأَزْهارُ، الأَعْشابُ، السَّرْخَسُ، الْحَزازُ
الْفُطْرِيّاتُ	مُعْظَمُها عَديدُ الْخَلايا، تَمْتَصُّ غِذاءَها مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى، أَوْ مِنْ أَشْياءَ مَيْتَةٍ كَالْجُذوعِ الْمُهْتَرِئَةِ	عش الْغُرابِ، الْخَمائِرُ، الْعَفَنُ
الطَّلائِعِيّاتُ	مُعْظَمُها أُحادِيُّ الْخَلِيَّةِ، تُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها، أَوْ تَتَغَذّى عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أَوْ مَيْتَةٍ أُخْرى	الطَّحالِبُ، الأَميبا، الدَّياتومات
الْبِدائِيّاتُ	أُحادِيَّةُ الْخَلايا، بِلا أَنْوِيَةٍ، بَعْضُها يُنْتِجُ غِذاءَهُ بِنَفْسِهِ، وَبَعْضُها الآخَرُ يَتَغَذّى عَلى كائِناتٍ حَيَّةٍ أَوْ مَيْتَةٍ أُخْرى	الْبَكْتيرْيا

التَّصْنيفُ بِحَسَبِ التَّشابُهِ وَالاخْتِلافِ
Grouping by Similarities and Differences

يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ لِعِدَّةِ أَسْبابٍ. تَصْنيفُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ يَجْعَلُ إيجادَ الْمَعْلوماتِ وَالْمُشارَكَةَ فيها أَمْرًا سَهْلاً. عِنْدَما يَكْتَشِفُ الْعُلَماءُ كائِنًا حَيًّا جَديدًا، فَإِنَّ التَّصْنيفَ يُبَيِّنُ كَيْفَ يَرْتَبِطُ الْكائِنُ الْجَديدُ بِكائِناتٍ سَبَقَ تَصْنيفُها.

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ كافَّةً يُمْكِنُ تَصْنيفُها في واحِدَةٍ مِنْ خَمْسِ مَمالِكَ. **الْمَمْلَكَةُ** هِيَ الْوَحْدَةُ الْكُبْرى الَّتي تُصَنَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ فيها. كُلُّ فَرْدٍ في مَمْلَكَةٍ ما لَدَيْهِ بَعْضُ الْخَصائِصِ الْمَوْجودَةِ لَدى باقي أَفْرادِ الْمَمْلَكَةِ نَفْسِها. فَالْبَكْتيرْيا، مَثَلاً، مِنَ الْبِدائِيّاتِ. يَتَكَوَّنُ كُلُّ فَرْدٍ مِنَ **الْبِدائِيّاتِ** مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ. وَلا تَحْتَوي هَذِهِ الْخَلِيَّةُ عَلى نَواةٍ.

قارِنِ الْبَكْتيرْيا وَالْبَراميسْيومَ عَلى الصَّفْحَةِ ٤٠. الْبَراميسْيوم مِنَ الطَّلائِعِيّاتِ. مُعْظَمُ أَفْرادِ مَمْلَكَةِ **الطَّلائِعِيّاتِ** تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ. إِلاّ أَنَّ هَذِهِ الْخَلِيَّةَ تَحْتَوي عَلى نَواةٍ.

تُشَكِّلُ **الْفُطْرِيّاتُ** مَمْلَكَةً ثالِثَةً. وَهِيَ تَضُمُّ أَنْوِيَةً، وَمُعْظَمُها عَديدُ الْخَلايا. تُشْبِهُ الْفُطْرِيّاتُ النَّباتاتِ، لَكِنَّها لا تَسْتَطيعُ إِنْتاجَ غِذائِها بِنَفْسِها كَما تَفْعَلُ النَّباتاتُ. لَوْ سَبَقَ لَكَ أَنْ أَكَلْتَ عش غُرابٍ، فَإِنَّكَ تَكونُ قَدْ أَكَلْتَ مِنَ الْفُطْرِيّاتِ.

تُكَوِّنُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ الْمَمْلَكَتَيْنِ الأَخيرَتَيْنِ. أَنْتَ تَرى في كُلِّ يَوْمٍ أَفْرادًا مِنْ هاتَيْنِ الْمَمْلَكَتَيْنِ، كَالأَعْشابِ، وَالأَزْهارِ، وَالْقِطَطِ، وَالْكِلابِ.

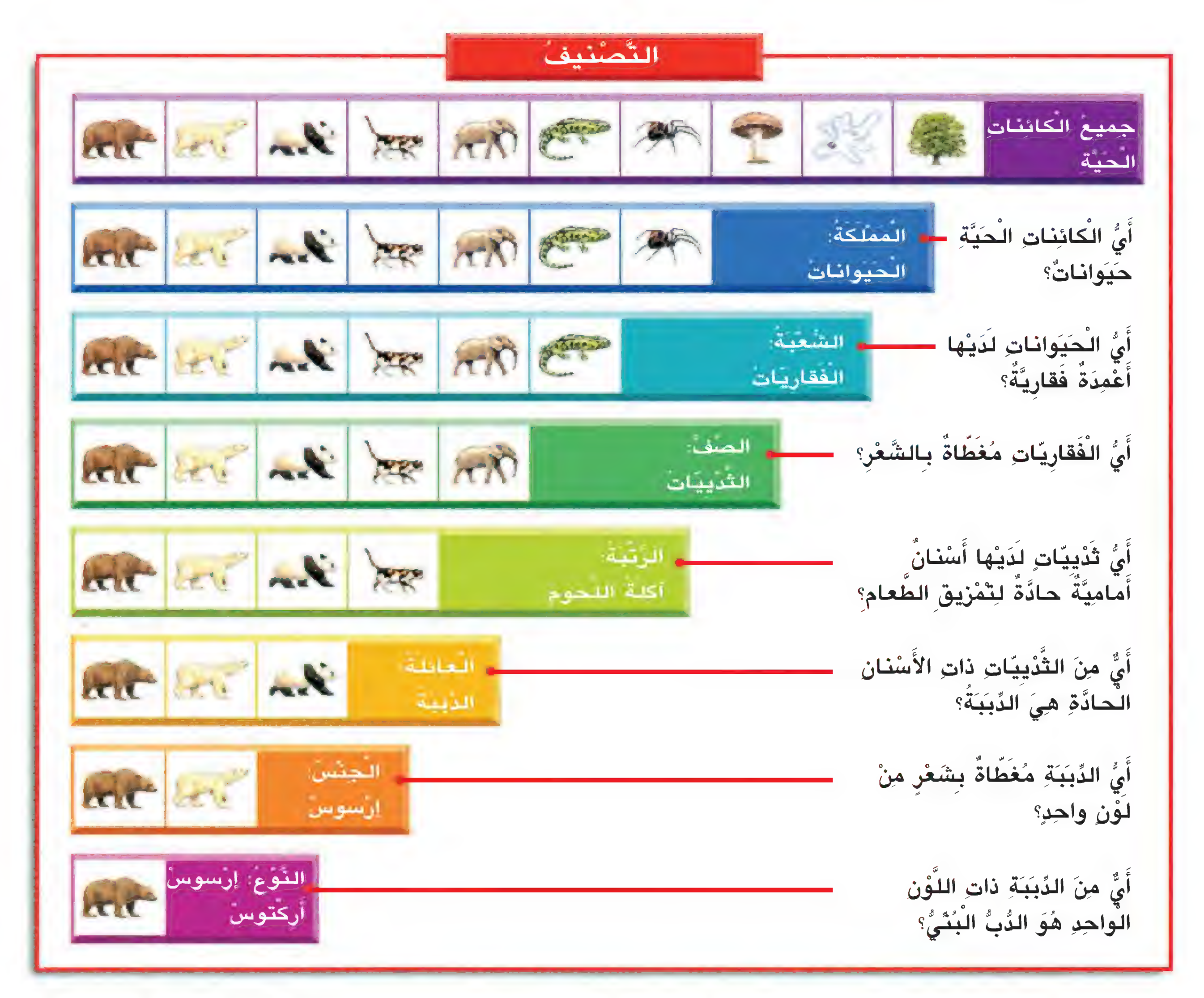
✔ **بِمَ تَتَشابَهُ الْبِدائِيّاتُ وَالطَّلائِعِيّاتُ؟ وَبِمَ تَخْتَلِفانِ؟**

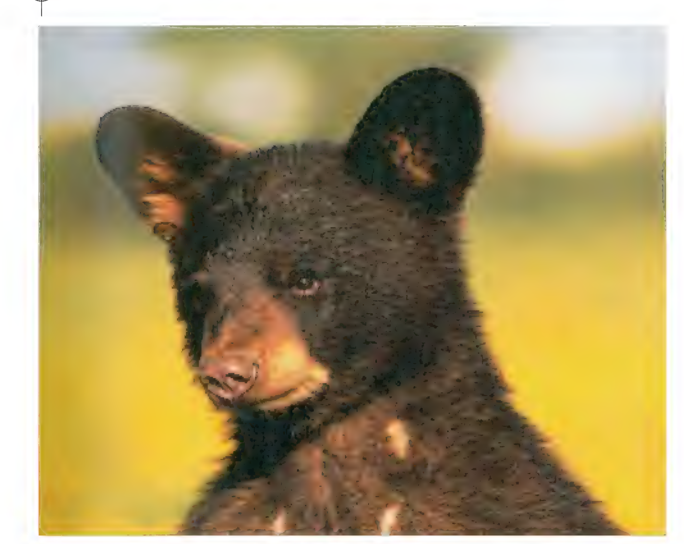
تَشْكيلُ مَجْموعاتٍ صَغيرَةٍ
Forming Smaller Gropus

لا يَتَوَقَّفُ التَّصْنيفُ عِنْدَ مُسْتَوى الْمَمْلَكَةِ. فَقَدْ قامَ الْعُلَماءُ بِدِراسَةِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ضِمْنَ كُلِّ مَمْلَكَةٍ لِيَكْتَشِفوا بِما تَتَشابَهُ وَبِما تَخْتَلِفُ. وَقَدْ اسْتَخْدَموا خَصائِصَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ لِتَشْكيلِ مَجْموعاتٍ أَصْغَرَ فَأَصْغَرَ، ثُمَّ أَطْلَقوا عَلى كُلِّ مَجْموعَةٍ صَغيرَةٍ اسْمًا. تَضُمُّ أَدَقُّ مَجْموعاتِ التَّصْنيفِ نَوْعًا واحِدًا مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. اللَّوْحَةُ الظّاهِرَةُ في أَسْفَلِ الصَّفْحَةِ تُبَيِّنُ كَيْفَ يُصَنَّفُ الدُّبُّ الْبُنِّيُّ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ.

مُعْظَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ يُطْلَقُ عَلَيْها اسْمٌ شائِعٌ، كالدُّبِّ الْبُنِّيِّ. إلاّ أَنَّ الاِسْمَ الشّائِعَ قَدْ يَخْتَلِفُ مِنْ بَلَدٍ إلى آخَرَ. إنَّ إطْلاقَ أَسْماءٍ يَعْرِفُها الْعُلَماءُ في كُلِّ الْبِلادِ أَمْرٌ مُهِمٌّ. لِهَذا السَّبَبِ يُسَمّي الْعُلَماءُ الْحَيَواناتِ بِأَسْماءِ أَصْغَرِ مَجْموعَتَيْنِ مِنْ مَجْموعاتِ التَّصْنيفِ. وَيَتَكَوَّنُ الاِسْمُ الْعِلْمِيُّ لِلْكائِنِ الْحَيِّ مِنْ كَلِمَتَيْنِ تُشيرُ الأولى إلى **الْجِنْسِ**، وَالثّانِيَةُ إلى **النَّوْعِ**. فَالاِسْمُ الْعِلْمِيُّ لِلأَسَدِ، مَثَلاً، هُوَ «فيليسْ ليو»، وَالاِسْمُ الْعِلْمِيُّ لِلدُّبِّ الْبُنِّيِّ هُوَ «إِرْسوسْ أَرْكْتوسْ».

✔ **كَيْفَ يُشَكِّلُ الْعُلَماءُ الْمَجْموعاتِ الصَّغيرَةَ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ؟**





▲ الاسْمُ الْعِلْمِيُّ لِصَغيرِ الدُّبِّ هَذا هُوَ إرْسوسْ (الْجِنْسُ) أرْكتوسْ (النَّوْعُ).

مُلَخَّصٌ Summary

يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائناتِ الْحَيَّةَ مِنْ أَجْلِ دِراسَتِها وَمُناقَشَتِها بِشَكْلٍ أَسْهَلَ. يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائناتِ الْحَيَّةَ في خَمْسِ مَمالِكَ هِيَ: الْبِدائيّاتُ، الطَّلائعِيّاتُ، الْفُطْرِيّاتُ، النَّباتاتُ، الْحَيَواناتُ. تَنْقَسِمُ هَذِهِ الْمَمالِكُ الْخَمْسُ إلى مَجْموعاتٍ أَصْغَرَ.

مُراجَعَةٌ Review

١. لِماذا يُنَظِّمُ الْعُلَماءُ الْمَعْلوماتِ الَّتي تَتَعَلَّقُ بِالْكائِناتِ الْحَيَّةِ؟

٢. ما الْمَمالِكُ الْخَمْسُ لِلْكائناتِ الْحَيَّةِ؟

٣. كَيْفَ يُسَمّي الْعُلَماءُ كُلَّ نَوْعٍ مِنَ الْكائناتِ الْحَيَّةِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** يُحْتَمَلُ وُجودُ الْمَلايين مِنَ الْكائناتِ الْحَيَّةِ الَّتي لَمْ يَكْتَشِفْها الْعُلَماءُ إلى الآنَ. فَإذا وَجَدَ الْعُلَماءُ كائِنًا حَيًّا لا يَنْتَمي إلى أَيٍّ مِنَ الْمَمالِكِ الْخَمْسِ، فَماذا يَنْبَغي لَهُمْ أَنْ يَفْعَلوا؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيُّ مَمْلَكَةٍ مِنَ الْمَمالِكِ التّالِيَةِ تَضُمُّ كائناتٍ حَيَّةً أُحادِيَّةَ الْخَلِيَّةِ لا تَحْتَوي عَلى أَنْوِيَةٍ؟

أ النَّباتاتُ

ب الطَّلائعِيّاتُ

ج الفُطْرِيّاتُ

د الْبِدائيّاتُ



رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ



عَرْضُ الْبَياناتِ

افْتَرِضْ أَنَّكَ وَجَدْتَ كَهْفًا تَعيشُ في داخِلِهِ الْحَيَواناتُ التّالِيَةُ: ثَلاثُ أَفاعٍ وَسِتَّةُ خَفافيشَ، وَدُبٌّ واحِدٌ، وَأَنَّكَ أَرَدْتَ أَنْ تُطْلِعَ تَلاميذَ صَفِّكَ عَلى الأَمْرِ. حَضِّرْ مِنْ أَجْلِ ذلِكَ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ تُبَيِّنُ فيهِ أَنْواعَ الْحَيَواناتِ الْمَوْجودَةِ في الْكَهْفِ، وَأَعْدادَها.

رابِطُ كِتابَةٍ

وَصْفٌ

افْتَرِضْ أَنَّكَ وَجَدْتَ نَوْعًا جَديدًا مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. اكْتُبْ لِمُعَلِّمِكَ فِقْرَتَيْنِ أَوْ ثَلاثَ فِقْراتٍ تَصِفُ فيها كَيْفَ وَجَدْتَهُ، وَتُعَدِّدُ وَتَصِفُ خَصائِصَهُ، وَكَيْفَ قَرَّرْتَ تَسْمِيَتَهُ.

الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ تُصَنَّفُ الْحَيَواناتُ؟

How Are Animals Classified?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ في نموذجٍ لِلْعمودِ الْفقاريِ.

تَتَعَلَّمُ تَصْنيفَ الْفقاريّاتِ.

تَرْبطُ الْعُلومَ بِالرِّياضيّاتِ وَالْكِتابةِ وَالصِّحَّةِ.



صُنْعُ نَموذَجٍ لِلْعَمودِ الْفَقارِيِّ

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose تُصَنَّفُ الْحَيَواناتُ في عِدَّةِ مَجْموعاتٍ. في إحْدى تِلْكَ الْمَجْموعاتِ، يكونُ لِجَميعِ الْحَيَواناتِ عَمودٌ فَقريٌّ يَدْعَمُ الْجِسْمَ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لِلْعَمودِ الْفَقارِيِّ وَتَسْتَخْدِمُهُ.

الْمَوادُّ

- عيدانٌ طَرِيَّةٌ أَوْ أَسْلاكٌ مَعْزولَةٌ
- مَعْكرونَةٌ نيئَةٌ عَلى شَكْلِ عَجَلاتٍ
- سَكاكِرُ جيلاتينِيَّةٌ عَلى شَكْلِ حَلَقاتٍ

احْذَرْ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. احْذَرْ **لا تَأْكُلْ أَيَّ شَيْءٍ تَسْتَخْدِمُهُ في النَّشاطِ.** قُمْ بِطَيِّ طَرَفِ أَحَدِ الْعيدانِ الطَّرِيَّةِ. أَدْخِلْ سِتَّ قِطَعٍ مِنَ الْمَعْكَرونَةِ في الْعودِ، وَادْفَعْها إلى حَيْثُ طَوَيْتَ الْعودَ. قُمْ بِطَيِّ الْعودِ فَوْقَ الْمَعْكَرونَةِ لِتُثَبِّتَها في مَكانِها.

٢. قُمْ بِطَيِّ الْعودِ، ثُمَّ أَدِرْهُ. ماذا تَرى وَتَسْمَعُ؟

٣. أَخْرِجْ قِطَعَ الْمَعْكَرونَةِ مِنَ الْعودِ إلاّ واحِدَةً. أَدْخِلْ قِطْعَةً مِنَ السَّكاكِرِ في الْعودِ وَادْفَعْها إلى الأَسْفَلِ. (الصّورَةُ أ)



لِلطُّيورِ عَمودٌ فَقارِيٌّ. أَمّا الدّيدانُ، كَتِلْكَ الَّتي يَأْكُلُها الطّائِرُ، فَلَيْسَ لَها عَمودٌ فَقارِيٌّ.



الصّورةُ أ



الصّورةُ ب

٤ أَدْخِلْ قِطَعَ الْمَعْكَرونَةِ وَحلَقاتِ السَّكاكِرِ إلى أَنْ يَمْتَلِئَ الْعودُ. قُمْ بِطَيِّ الْعودِ فَوْقَ الْمَعْكَرونَةِ وَالْحلَقاتِ لِتَثْبيتِها في مكانِها. (الصّورَةُ ب)

٥ قُمْ بِطَيِّ الْعودِ، ثُمَّ أَدِرْهُ. ماذا ترى وَتَسْمَعُ؟

٦ ارْسُمْ صُورَتَيْنِ لِنَموذَجَيِ الْعَمودِ الْفَقارِيِّ اللَّذَيْنِ صَنَعْتَهُما. **قارِنِ** النَّموذَجَيْنِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. الْعَمودُ الْفَقارِيُّ الْحَقيقِيُّ يَتَرَكَّبُ مِنْ عِظامٍ تُسَمّى الْفَقَاراتِ وَأَقْراصٍ مَرِنَةٍ، تُحيطُ بِالنُّخاعِ الشَّوْكِيِّ. ماذا يُمَثِّلُ كُلُّ جُزْءٍ مِنْ نَموذَجِكَ النِّهائِيِّ؟

٢. بِمَ يُشْبِهُ نَموذَجُكَ الْعَمودَ الْفَقارِيَّ الْحَقيقِيَّ؟

٣. أَعِدِ النَّظَرَ في نَموذَجِكَ. ماذا تَفْعَلُ الْأَقْراصُ الْمَرِنَةُ؟

٤. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ النَّماذِجَ لِيَتَعَلَّموا كَيْفَ تَعْمَلُ الْأَشْياءُ. **اصْنَعْ نَموذَجًا** لاخْتِبارِ **الْفَرَضِيَّةِ** التّالِيَةِ: قِطْعَةٌ جافَّةٌ مِنَ الْمَعْكَرونَةِ الطَّويلَةِ النِّيْئَةِ أَفْضَلُ مِنَ الْعودِ الطَّرِيِّ، لِتَمْثيلِ النُّخاعِ الشَّوْكِيِّ. **نَفِّذْ بَحْثًا** لِتَتَحَقَّقَ مِنْ ذَلِكَ. ثُمَّ اكْتُبْ تَقْريرًا عَنْ بَحْثِكَ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

بَعْضُ الْأَشْياءِ كَبيرَةٌ جِدًّا أَوْ صَغيرَةٌ جِدًّا، أَوْ بَعيدَةٌ جِدًّا، فَلا يُمْكِنُ مُلاحَظَتُها مُباشَرَةً. أَنْتَ لا تَسْتَطيعُ أَنْ تُلاحِظَ عَمودَكَ الْفَقارِيَّ مُباشَرَةً، لِأَنَّهُ داخِلَ جِسْمِكَ. لَكِنْ يُمْكِنُكَ أَنْ **تَصْنَعَ نَموذَجًا** لِتَتَعَلَّمَ الْمَزيدَ عَنْهُ.



تَصْنيفُ الْحَيَوانات Animal Classification

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تُصَنَّفُ الْفقريّات
- أيَّ مَجْموعاتِ الْحَيَواناتِ تُشَكِّلُ الْفقريّاتِ

الْمُفْرَداتُ

الْفَقَريّاتُ backbone
الثَّدْييّاتُ mamal
الطُّيورُ bird
الزَّواحِفُ reptile
الْبَرْمائيّاتُ amphibian
الأَسْماكُ fish
اللاّفقريّاتُ invertebrate

الْحَيَواناتُ ذاتُ الْعَمودِ الْفَقريِّ Animals with a Backbone

قَدْ تَعْرِفُ الْكَثيرَ مِنْ أَفْرادِ مَمْلَكَةِ الْحَيَواناتِ. الْحَيَوانُ كائِنٌ حَيٌّ مُكَوَّنٌ مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ تَحْتَوي عَلى أَنْوِيَةٍ. وَالْحَيَواناتُ، كَما تَعَلَّمْتَ سابِقًا، لا تَسْتَطيعُ إِنْتاجَ غِذائِها بِنَفْسِها. لِذَلِكَ يَنْبَغي أَنْ تَأْكُلَ لِتَبْقى حَيَّةً. يَقْسِمُ الْعُلَماءُ مَمْلَكَةَ الْحَيَواناتِ إِلى مَجْموعَتَيْنِ كَبيرَتَيْنِ. تَضُمُّ إِحْدى الْمَجْموعَتَيْنِ حَيَواناتٍ لَها عَمودٌ فَقريٌّ.

تُسَمّى الْحَيَواناتُ الَّتي لَها عَمودٌ فَقريٌّ **الْفَقريّاتِ**. تَتَمَيَّزُ مُعْظَمُ الْفَقَريّاتِ بِحَواسَّ حادَّةٍ وَدِماغٍ كَبيرٍ. هَذِهِ الْخَصائِصُ تُساعِدُها عَلى الْبَقاءِ في مُحيطِها.

تُقَسَّمُ مَجْموعَةُ الْفَقريّاتِ، كَما تَعَرَّفْتَ سابِقًا، إِلى مَجْموعاتٍ أَصْغَرَ. **الثَّدْييّاتُ** مُغَطّاةٌ بِالشَّعْرِ وَهْيَ تُنْتِجُ الْحَليبَ لِتَغْذِيَةِ صِغارِها. الْقِطَطُ وَالْكِلابُ وَالْجِيادُ مِنَ الثَّدْييّاتِ. **الطُّيورُ** فَقريّاتٌ يُغَطّي جِسْمَها الرّيشُ. يُساعِدُ الرّيشُ الطُّيورَ عَلى الطَّيَرانِ وَالدِّفْءِ. الْبومُ وَالصَّقْرُ وَالْبَبَّغاءُ مِنَ الطُّيورِ. بَعْضُ الطُّيورِ، كَالْبِطْريقِ، لا تَطيرُ. السَّحالي وَالأَفاعي وَالسَّلاحِفُ مِنَ الزَّواحِفِ. يَكْسو **الزَّواحِفَ** جِلْدٌ جافٌّ يَحْتَوي عَلى حَراشِفَ. **الْبَرْمائيّاتُ** جِلْدُها رَطْبٌ وَخالٍ مِنَ الْقُشورِ أَوِ الْحَراشِفِ. مُعْظَمُها يَبْدَأُ حَياتَهُ في الْماءِ، لَكِنَّهُ يَنْتَقِلُ إِلى الْيابِسَةِ بَعْدَ الْبُلوغِ. الضَّفادِعُ وَالسلمندر مِنَ الْبَرْمائيّاتِ.


ذئب


ضِفْدَعٌ

الذئب وَالضِّفْدَعُ كِلاهُما مِنَ الْفَقريّاتِ. أَيُّ خَصائِصَ يَتَشارَكانِ فيها مَعَ الأَفْعى؟

هَيْكَلٌ عَظْميٌّ لأَفْعى

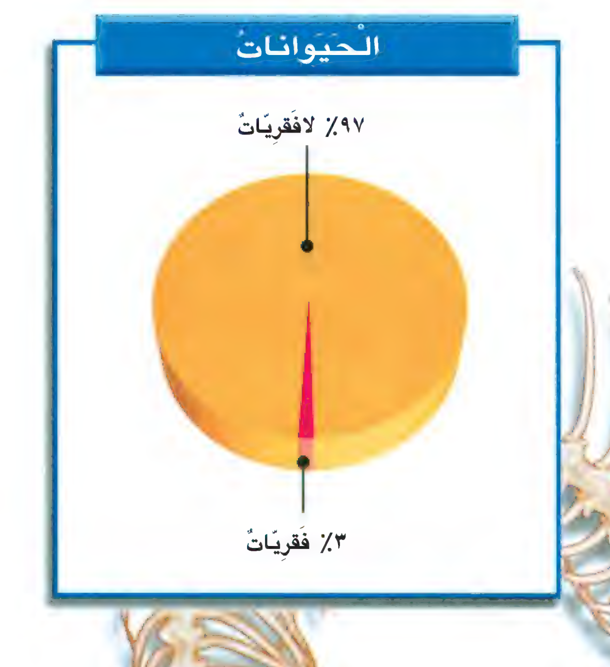


▲ رُغْمَ أَنَّ الْعَمودَ الْفَقْرِيَّ لِلْقِرْشِ لَيْسَ مُكَوَّنًا مِنْ عِظامٍ، فَإِنَّنا نَعْتَبِرُهُ مِنَ الْفَقْرِيّاتِ.

الْقِرْشُ وَالتّونا مِنَ الأَسْماكِ. **الأَسْماكُ** فَقْرِيّاتٌ تَقْضي حَياتَها كُلَّها في الْماءِ. مُعْظَمُ الأَسْماكِ لَها قُشورٌ تُغَطّي أَجْسامَها، وَخَياشيمُ تَأْخُذُ بِوَساطَتِها الأوكْسِجينَ مِنَ الْماءِ مُباشَرَةً.

✔ **ما الْخَصائِصُ الْمُشْتَرَكَةُ بَيْنَ كُلِّ الْفَقْرِيّاتِ؟**

قِسْمٌ صَغيرٌ مِنْ مَمْلَكَةِ الْحَيَوانات يَحْتَوي عَلى عَمودٍ فَقْرِيٍّ. ▼







اسْفَنْجٌ بَحْرِيٌّ

الْحَلَزونُ وَالإِسْفَنْجُ الْبَحْرِيُّ وَالْخَنافِسُ مِنَ اللاّفَقْرِيّاتِ. لَيْسَ لَدى أَيٍّ مِنْها عَمودٌ فَقارِيٌّ.

حَيَوانات بِلا عَمودٍ فَقارِيٍّ
Animals without a Backbone

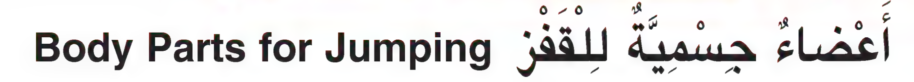
الْحَيَواناتُ الَّتي لَيْسَ لَدَيْها عَمودٌ فَقْرِيٌّ تُسَمّى **اللاّفَقْرِيّاتِ**. أَنْواعُ اللاّفَقْرِيّاتِ، أَكْثَرُ مِنْ أَنْواعِ الْفَقْرِيّاتِ. وَمُعْظَمُ اللاّفَقْرِيّاتِ أَصْغَرُ مِنَ الْفَقْرِيّاتِ.

«الْمَفْصِلِيّاتُ» لافَقْرِيّاتٌ ذاتُ أَرْجُلٍ تَحْتَوي عَلى بِضْعَةِ مَفاصِلَ. في أَجْسامِ الْمَفْصِلِيّاتِ جُزْءانِ أَوْ عِدَّةُ أَجْزاءٍ مُغَطّاةٍ بِأَصْدافٍ تَحْميها. هُناكَ بِضْعُ مَجْموعاتٍ مِنَ الْمَفْصِلِيّاتِ. تُشَكِّلُ الْحَشَراتُ الْمَجْموعَةَ الْكُبْرى مِنْها. الْحَشَراتُ الْبالِغَةُ، كَالْخَنافِسِ، وَالنَّحْلِ، لَها سِتُّ أَرْجُلٍ. وَلا تُعَدُّ الْعَناكِبُ مِنَ الْحَشَراتِ. فَهْيَ، بِالإِضافَةِ إِلى مَفْصِلِيّاتٍ أُخْرى، كَالْعَقارِبِ، لَها ثَماني أَرْجُلٍ.

«الرَّخْوِيّاتُ» لافَقْرِيّاتٌ تُغَطّي بَعْضَها صَدَفَةٌ خارِجِيَّةٌ. الْحَلَزونُ وَالْمَحارُ وَالْحَبّارُ مِنَ الرَّخْوِيّاتِ.

تَضُمُّ اللاّفَقْرِيّاتُ أَيْضًا بِضْعَ مَجْموعاتٍ مِنَ «الدّيدانِ». لَيْسَ لِلدّيدانِ أَصْدافٌ، أَوْ أَرْجُلٌ، أَوْ عُيونٌ. ديدانُ الأَرْضِ وَالدّيدانُ الشَّريطِيَّةُ وَالدّيدانُ الْمُسَطَّحَةُ تَنْتَمي إِلى مَجْموعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ اللاّفَقْرِيّاتِ.

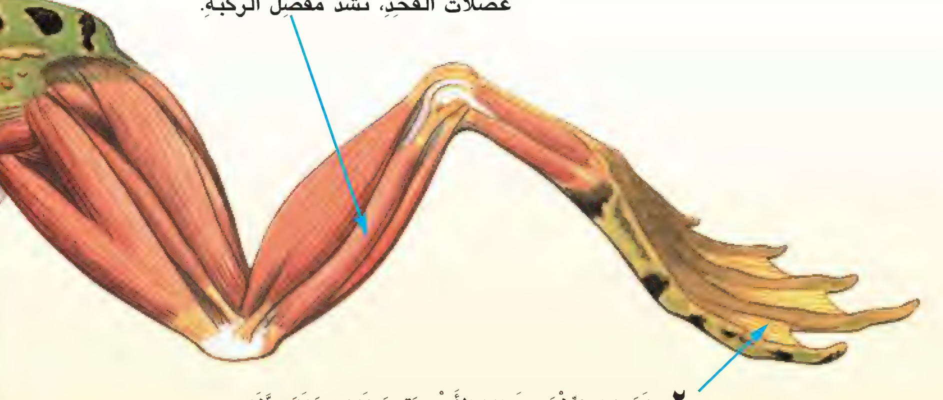
✔ **ما الْخَصائِصُ الْمُشْتَرَكَةُ بَيْنَ اللاّفَقارِيّاتِ؟**



أَعْضاءٌ جِسْمِيَّةٌ لِلْقَفْزِ Body Parts for Jumping

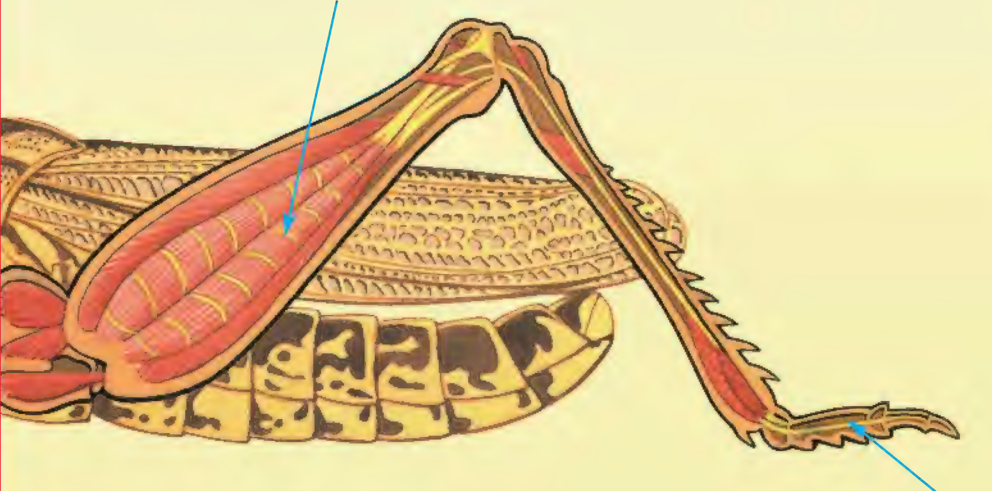
تَنْتَمي الضَّفادِعُ وَالْجَنادِبُ إلى مَجْموعَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنَ الْحَيَواناتِ. حَيَواناتُ الْمَجْموعَتَيْنِ لَدَيْها الْقُدْرَةُ عَلى الْقَفْزِ. وَرُغْمَ أَنَّ أَرْجُلَها الْخَلْفِيَّةَ تَخْتَلِفُ، فَإِنَّها تَعْمَلُ بِالطَّريقَةِ نَفْسِها.

١. تَتَّصِلُ عَضَلاتُ فَخِذِ الضِّفْدَعِ بِعِظامِ الرِّجْلِ عِنْدَ مَفْصِلَيِ الْحَوْضِ وَالرُّكْبَةِ. وَعِنْدَما تَنْقَبِضُ عَضَلاتُ الْفَخِذِ، تَشُدُّ مَفْصِلَ الرُّكْبَةِ.



٢. قَدَما الضِّفْدَعِ ذَواتا الأَغْشِيَةِ دَبِقَتانِ وَتَتَشَبَّثانِ بِالأَرْضِ. عِنْدَما يُطْلِقُ الضِّفْدَعُ قَدَمَيْهِ، تَرْفَعُ عَضَلاتُ السّاقِ جِسْمَ الضِّفْدَعِ عالِيًا وَإِلى الأَمامِ.

١. تَتَّصِلُ عَضَلاتُ فَخِذِ الْجُنْدُبِ بِالْقِسْمِ الدّاخِلِيِّ في هَيْكَلِهِ حَوْلَ مَفاصِلَ مُتَحَرِّكَةٍ. أَمّا الأَطْرافُ الأُخْرى لِلْعَضَلاتِ نَفْسِها، فَتَتَّصِلُ بِمَفاصِلِ الرُّكْبَةِ. وَعِنْدَما تَنْقَبِضُ عَضَلاتُ الْفَخِذِ، تَشُدُّ مَفاصِلَ الرُّكْبَةِ.



٢. أَرْجُلُ الْجُنْدُبِ لَها مَخالِبُ تَتَشَبَّثُ بِالأَرْضِ. عِنْدَما يُطْلِقُ الْجُنْدُبُ قَدَمَيْهِ، تَرْفَعُ عَضَلاتُ السّاقِ الْجِسْمَ عالِيًا وَإِلى الأَمامِ.

نَظْرَةٌ إلى الْحَيَوانَاتِ عَنْ قُرْبٍ
A Closer Look at Animals

لَيْسَ لِكُلِّ الْحَيَوانَاتِ عَمودٌ فَقرِيٌّ، لَكِنَّ مُعْظَمَها فيهِ هَياكِلُ وَعَضَلاتٌ تَعْمَلُ مَعًا لِتَمْكينِ الْحَيَوانَاتِ مِنَ الْحَرَكَةِ. تَتَكَوَّنُ هَياكِلُ الْفَقرِيّاتِ مِنْ عِظامٍ تَدْعَمُ الْجِسْمَ مِنَ الدّاخِلِ. وَتَتَّصِلُ الْعَضَلاتُ بِالْعِظامِ عِنْدَ مَفاصِلَ مُتَحَرِّكَةٍ.

مُعْظَمُ اللاّفَقرِيّاتِ لَدَيْها هَياكِلُ تُشَكِّلُ غِطاءً خارِجِيًّا لِلْجِسْمِ. تَتَرَكَّبُ هَذِهِ الْهَياكِلُ مِنْ مادَّةٍ شَبيهَةٍ بِمادَّةِ أَظافِرِ الإِنْسانِ. وَتَتَّصِلُ الْعَضَلاتُ بِالْقِسْمِ الدّاخِلِيِّ مِنْ هَذا الْغِطاءِ عِنْدَ مَفاصِلَ مُتَحَرِّكَةٍ.

✔ **أَيْنَ تَتَّصِلُ الْعَضَلاتُ بِهَياكِلِ الْحَيَوانَاتِ؟**

مُلَخَّصٌ Summary

الْفَقارِيّاتُ، كَالثَّدْيِيّاتِ وَالطُّيورِ وَالزَّواحِفِ وَالْبَرْمائِيّاتِ وَالأَسْماكِ، لَها عَمودٌ فَقرِيٌّ. اللاّفَقرِيّاتُ، كَالْمَفْصِلِيّاتِ وَالرَّخَوِيّاتِ وَالدّيدانِ، لَيْسَ لَدَيْها عَمودٌ فَقرِيٌّ.

مُراجَعَةٌ Review

١. أَيُّ مَجْموعَةٍ مِنَ الْفَقرِيّاتِ تَبْدَأُ حَياتَها في الْماءِ، ثُمَّ تَخْرُجُ مِنْهُ لاحِقًا إِلى الْيابِسَةِ؟

٢. بِمَ يَخْتَلِفُ الْعَنْكَبوتُ عَنِ الْحَشَرَةِ؟

٣. بِمَ تَخْتَلِفُ هَياكِلُ الْفَقرِيّاتِ عَنْ هَياكِلِ اللاّفَقرِيّاتِ؟

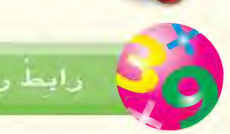
٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** كَيْفَ تَسْتَطيعُ الْحَواسُّ الْحادَّةُ وَالدِّماغُ الْكَبيرُ مُساعَدَةَ الْفَقرِيّاتِ عَلى الْبَقاءِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيُّ الْحَيَوانَاتِ التّالِيَةِ لَيْسَتْ مِنَ الْفَقرِيّاتِ؟

أ الزَّواحِفُ   ج الْبَرْمائِيّاتُ

ب الثَّدْيِيّاتُ   د الْمَفْصِلِيّاتُ

رَوابِطُ



عَرْضُ الْبَياناتِ

يَتَكَوَّنُ هَيْكَلُ الْفَقرِيّاتِ مِنْ عِظامٍ. وَيَتَأَلَّفُ الْعَمودُ الْفَقرِيُّ لِلإِنْسانِ مِن٣٣ عَظْمَةً. ابْحَثْ عَنْ عَدَدِ الْعِظامِ الَّتي تَتَأَلَّفُ مِنْها الأَعْمِدَةُ الْفَقرِيَّةُ لِخَمْسَةِ حَيَواناتٍ فَقرِيَّةٍ. أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ، لِتُبَيِّنَ ما وَجَدْتَهُ.





شَرْحٌ

تَعَلَّمْتَ مِنْ قَبْلُ أَنَّ الْهَياكِلَ تَدْعَمُ أَجْسامَ الْحَيَوانَاتِ وَتُساعِدُها عَلى الْحَرَكَةِ. تَقومُ الْهَياكِلُ أَيْضًا بِحِمايَةِ أَعْضاءِ الْحَيَوانَاتِ. هَلْ تُفَضِّلُ أَنْ يَكونَ لَكَ صَدَفَةٌ خارِجِيَّةٌ أَمْ هَيْكَلٌ كَالَّذي يوجَدُ في داخِلِكَ فِعْلاً؟ اكْتُبْ فِقْرَةً لِزَميلِكَ تَشْرَحُ فيها إِجابَتَكَ.



وِقايَةٌ

يُساعِدُ الْكالْسِيومُ في بِناءِ عِظامٍ قَوِيَّةٍ. فَتَناوُلُ أَطْعِمَةٍ غَنِيَّةٍ بِالْكالْسِيومِ يَقي مِنْ مَشاكِلِ الْعِظامِ لَدى التَّقَدُّمِ في السِّنِّ. ابْحَثْ عَنْ بَعْضِ أَنْواعِ الأَطْعِمَةِ الْغَنِيَّةِ بِالْكالْسِيومِ. ثُمَّ حَضِّرْ لَوْحَةً لِتَضَعَها في مَطْبَخِ مَنْزِلِكَ.

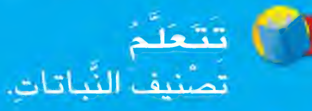
الدَّرْسُ ٣

كَيْفَ تُصَنَّفُ النَّباتاتُ؟

How Are Plants Classified

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ ...


تَبْحَثُ في سيقانِ النَّباتاتِ.



تَتَعَلَّمُ تَصْنيفَ النَّباتاتِ.



تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضيّاتِ وَالْكِتابَةِ.



سيقانُ النَّباتاتِ Plants Stems

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose تَعَلَّمْتَ مِنْ قَبْلُ أَنَّ الْحَيَواناتِ تُصَنَّفُ بِحَسَبِ احْتِوائِها عَلى عَمودٍ فَقَرِيٍّ أَوِ افْتِقارِها إِلَيْهِ. وَالنَّباتاتُ أَيْضًا تُصَنَّفُ بِحَسَبِ أَجْزائِها. واحِدٌ مِنْ هَذِهِ الأَجْزاءِ هُوَ السّاقُ. سَوْفَ **تُلاحِظُ** في هَذا النَّشاطِ ساقَ نَباتِ الْكَرَفْسِ **لِتَسْتَدِلَّ** عَلى ما تَفْعَلُهُ السّيقانُ.

الْمَوادُّ Materials

- ساقُ كَرَفْسٍ طازِجَةٌ ذاتُ أَوْراقٍ
- سِكّينٌ بِلاسْتيكِيٌّ
- وِعاءانِ
- ماءٌ
- مُلَوِّنُ طَعامٍ أَحْمَرُ
- مُلَوِّنُ طَعامٍ أَزْرَقُ
- مَناديلُ وَرَقِيَّةٌ
- عَدَسَةُ يَدٍ مُكَبِّرَةٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. اقْطَعْ نِهايَةَ ساقِ الْكَرَفْسِ بِالسِّكّينِ الْبِلاسْتيكِيِّ. قُصَّ السّاقَ بِالطّولِ مِنْ مُنْتَصَفِها إِلى أَسْفَلِها. (الصّورَةُ أ)

٢. ارْسُمْ جَدْوَلاً كَالتّالي.

الوَقتُ	المُلاحَظاتُ

◄ الأَزْهارُ وَالْحَزازِيّاتُ نَوْعانِ مُخْتَلِفانِ مِنَ النَّباتاتِ. إِنَّهُما تَنْقُلانِ الْماءَ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ.



الصّورة أ



الصّورة ب

٣ امْلأْ نِصْفَ كُلٍّ مِنَ الْوِعاءَيْنِ بِالْماءِ. أَضِفْ ١٥ قَطْرَةً مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ الأَحْمَرِ إِلى أَحَدِ الوِعاءَيْنِ. أَضِفْ ١٥ قَطْرَةً مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ الأَزْرَقِ إِلى الْوِعاءِ الآخَرِ.

٤ ضَعِ الْوِعاءَيْنِ مُتَجاوِرَيْنِ، وَضَعْ أَحَدَ جُزْءَيْ ساقِ الْكَرَفْسِ في كُلِّ وِعاءٍ. قَدْ تَحْتاجُ إِلى سَنْدِ السّاقِ لِئَلاّ يَقَعَ الْوِعاءانِ. (الصّورَة ب)

٥ **لاحِظِ** الْكَرَفْسَ كُلَّ ١٥ دَقيقَةً، وَلِمُدَّةِ ساعَةٍ. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ عَلى الْجَدْوَلِ.

٦ بَعْدَ أَنْ تُتِمَّ الْجَدْوَلَ، ضَعْ مِنْديلاً وَرَقِيًّا عَلى الْمَقْعَدِ. أَخْرِجِ الْكَرَفْسَ مِنَ الْماءِ. اقْطَعْ سَنْتيمِتْرَيْنِ تَقْريبًا مِنْ أَسْفَلِ السّاقِ. **لاحِظْ** بِعَدَسَةِ الْيَدِ الْمُكَبِّرَةِ أَجْزاءَ السّاقِ وَنِهايَةَ السّاقِ الَّتي قَطَعْتَها لِلتَّوِّ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. إِلى أَيْنَ انْتَقَلَ الْماءُ؟ كَيْفَ عَرَفْتَ ذلِكَ؟

٢. ما سُرْعَةُ انْتِقالِ الْماءِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** **يَسْتَدِلُّ** الْعُلَماءُ عَلى ما يَحْصُلُ في الطَّبيعَةِ عَبْرَ مُلاحَظاتٍ دَقيقَةٍ. بِالاسْتِنادِ إِلى هذا النَّشاطِ، عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ وَظيفَةِ السّاقِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ **ضَعْ فَرَضِيَّةً** تُبَيِّنُ فيها كَيْفَ تَسْتَطيعُ تَغْييرَ قَرَنْفُلَةٍ بَيْضاءَ إِلى زَهْرَةٍ بِلَوْنَيْنِ. **خَطِّطْ بَحْثًا** لاخْتِبارِ فَرَضِيَّتِكَ وَ**نَفِّذْهُ**.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تَسْتَدِلُّ**، فَإِنَّكَ تَسْتَخْدِمُ ما تُلاحِظُهُ لِتَشْرَحَ ما حَصَلَ. الاسْتِدْلالُ يُشْبِهُ اسْتِخْدامَ الأَدِلَّةِ لِحَلِّ لُغْزٍ. وَالْمُلاحَظَةُ الدَّقيقَةُ الَّتي تُماثِلُ إِيجادَ الأَدِلَّةِ، تُساعِدُ عَلى الاسْتِدْلالِ الصَّحيحِ.



تَصْنيفُ النَّباتاتِ Plants Classification

تَعَرَّفُ

- كَيْفَ تُقَسَّمُ مَمْلَكَةُ النَّباتاتِ
- أَنْواعَ كُلِّ مَجْموعَةٍ رَئيسَةٍ مِنَ النَّباتاتِ

الْمُفْرَداتُ Vocabulary

النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ
vascular plants
النَّباتاتُ اللاوِعائِيَّةُ
nonvascular plants

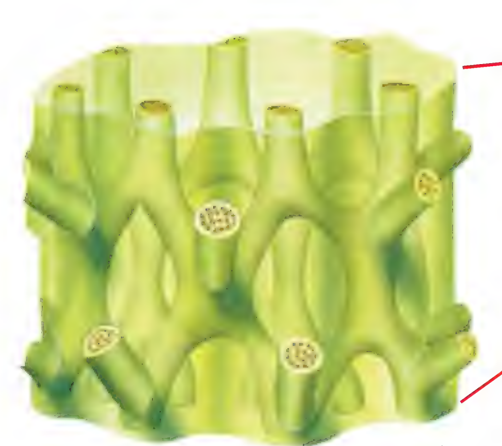
النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ Vascular Plants

تَنْتَمي النَّباتاتُ كافَّةً إِلى مَمْلَكَةِ النَّباتاتِ. تَتَكَوَّنُ النَّباتاتُ مِنْ خَلايا كَثيرَةٍ. وَهٰذِهِ الْخَلايا تَضُمُّ أَنْوِيَةً. وَعَلى عَكْسِ الْحَيَواناتِ، لا تَحْتاجُ النَّباتاتُ أَنْ تَأْكُلَ كائِناتٍ حَيَّةً أُخْرى مِنْ أَجْلِ الْبَقاءِ، بَلْ إِنَّها تُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها.

يُقَسِّمُ الْعُلَماءُ مَمْلَكَةَ النَّباتاتِ إِلى مَجْموعَتَيْنِ رَئيسَتَيْنِ. تَحْتَوي إِحْداهُما عَلى أَنابيبَ. أَمّا الْمَجْموعَةُ الثّانِيَةُ فَلَيْسَ فيها أَنابيبُ.

النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ لَدَيْها أَنابيبُ. وَهٰذِهِ الأَنابيبُ مَوْجودَةٌ في الْجُذورِ وَالسّيقانِ وَالأَوْراقِ. يَدْخُلُ الْماءُ وَالْموادُّ الأَوليةُ النَّبْتَةَ عَبْرَ الْجُذورِ. تَقومُ أَنابيبُ الْجذورِ بِنَقْلِ هٰذا الْخَليطِ إِلى السّيقانِ. وَقَدْ لاحَظْتَ، في النَّشاطِ السّابِقِ، بَعْضَ أَنابيبِ السّاقِ. تَنْقُلُ أَنابيبُ السّيقانِ الْماءَ وَالْمَوادَّ الأَوليةَ إِلى أَنابيبِ الأَوْراقِ. وَهُناكَ مَجْموعَةٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الأَنابيبِ تَنْقُلُ الْغِذاءَ الَّذي تُنْتِجُهُ الأَوْراقُ إِلى الأَجْزاءِ الأُخْرى مِنَ النَّبْتَةِ. بَعْضُ أَنابيبِ الْغِذاءِ تَمْتَدُّ مِنَ الأَوْراقِ إِلى الْجُذورِ.

السَّرْخَسُ أَنْواعٌ مِنَ النَّباتاتِ الْوِعائِيَّةِ. تُكَوِّنُ أَنابيبُ سيقانِ السَّرْخَسِ شَبَكَةً. وَهٰذِهِ الأَنابيبُ غالِبًا ما تَنْفَصِلُ ثُمَّ تَعودُ وَتَتَّحِدُ. الْخَلايا الَّتي تُكَوِّنُ الأَنابيبَ قاسِيَةٌ. وَبِذٰلِكَ تُوَفِّرُ دَعْمًا لِلسَّرْخَسِ أَثْناءَ نُمُوِّ سيقانِهِ.



السَّرْخَسُ نَباتٌ وِعائِيٌّ. لاحِظْ شَبَكَةَ الأَنابيبِ الَّتي تُكَوِّنُ السّاقَ.



الأَشْجارُ نَوْعٌ آخَرُ مِنَ النَّباتاتِ الْوِعائِيَّةِ. تَحْتَوي سيقانُ الأَشْجارِ عَلى خَلايا خَشَبِيَّةٍ أَوْ صُلْبَةٍ جِدًّا. هُناكَ سيقانٌ خَشَبِيَّةٌ في مُعْظَمِ الشُّجَيْراتِ الْكَبيرَةِ أَيْضًا. يُطْلَقُ عَلى السّاقِ الْكُبْرى في الشَّجَرَةِ اسْمَ الْجِذْعِ. انْظُرْ إلى الشَّريحَةِ التَّفْصيلِيَّةِ لِجِذْعِ الشَّجَرَةِ. يَتَكَوَّنُ مَرْكَزُ الْجِذْعِ مِنْ أَنابيبَ مَيْتَةٍ وَصُلْبَةٍ تُسَمّى «الْخَشَبَ الصُّلْبَ». تَلُفُّ الْخَشَبَ الصُّلْبَ حَلَقَةٌ مِنَ «الْخَشَبِ الطَّرِيِّ». الأَنابيبُ الْحَيَّةُ الَّتي تَنْقُلُ الْماءَ مَوْجودَةٌ في الْخَشَبِ الطَّرِيِّ. تَتَكَوَّنُ مَجْموعَةٌ جَديدَةٌ مِنَ الأَنابيبِ، وَتَموتُ مَجْموعَةٌ قَديمَةٌ كُلَّ سَنَةٍ. وَهكَذا تُضافُ حَلَقَةٌ جَديدَةٌ إلى الْجِذْعِ في كُلِّ عامٍ. تُسَمّى الطَّبَقَةُ الْخارِجِيَّةُ لِلْجِذْعِ اللِّحاءَ. يَتَكَوَّنُ اللِّحاءُ مِنْ أَنابيبَ تَنْقُلُ الْغِذاءَ، وَمِنْ خَلايا مَيْتَةٍ تَحْمي طَبَقَةَ الْخَشَبِ الطَّرِيِّ الْحَيَّةَ.

هُناكَ أَنْواعٌ كَثيرَةٌ أُخْرى مِنَ النَّباتاتِ الْوِعائِيَّةِ. كُلُّ نَبْتَةٍ زَهْرِيَّةٍ أَوْ مَخْروطِيَّةٍ هِيَ نَبْتَةٌ وِعائِيَّةٌ.

✔ **ماذا تَنْقُلُ أَنابيبُ النَّباتاتِ الْوِعائِيَّةِ؟**

السّيكويا الْعِمْلاقَةُ مِنَ النَّباتاتِ الْمَخْروطِيَّةِ. الْمَخْروطِيّاتُ نَباتاتٌ وِعائِيَّةٌ تُنْتِجُ مَخاريطَ. كُلَّما أُضيفَ خَشَبٌ طَرِيٌّ جَديدٌ سَنَوِيًّا، تَتَكَوَّنُ حَلَقَةُ نُمُوٍّ جَديدَةٌ في الْجِذْعِ. ◄

النَّباتاتُ اللّاوِعائِيَّة Non Vascular Plants

دَرَسْتَ سابِقًا الْحَزازِيّاتِ، وَعَرَفْتَ أَنَّها تُشْبِهُ بِساطًا أَخْضَرَ يَنْمو فَوْقَ الْحِجارَةِ أَوْ مَمَرّاتِ الْمُشاةِ. الْحَزازُ نَباتٌ لاوِعائِيٌّ. **النَّباتاتُ اللّاوِعائِيَّةُ** لَيْسَ فيها أَنابيبُ. يَنْبَغي أَنْ يَنْفَذَ الْماءُ إِلى النَّباتاتِ، وَأَنْ يَمُرَّ بِبُطْءٍ مِنْ خَلِيَّةٍ إِلى أُخْرى. وَالْغِذاءُ الَّذي تَصْنَعُهُ النَّباتاتُ يَجِبُ أَنْ يَنْتَقِلَ مَعَ الْماءِ مِنْ خَلِيَّةٍ إِلى أُخْرى. لِهَذا السَّبَبِ تَعيشُ النَّباتاتُ اللّاوِعائِيَّةُ في الأَماكِنِ الرَّطْبَةِ، وَلا تَبْلُغُ حَجْمًا أَوْ طولاً كَبيرًا.

الْحَزازِيّاتُ هِيَ غالِبًا أُولى النَّباتاتِ الَّتي تَنْمو عَلى الصُّخورِ الْعارِيَةِ. تَراكيبُها الشَّبيهَةُ بِالْجُذورِ تُساعِدُها عَلى تَفْتيتِ الصَّخْرِ إِلى تُرْبَةٍ. عِنْدَما تَموتُ الْحَزازِيّاتُ، فَإِنَّ أَجْسامَها تُغْني التُّرْبَةَ فَتُصْبِحُ أَكْثَرَ خُصوبَةً. النَّباتاتُ اللّاوِعائِيَّةُ تَحْتاجُ إِلى تُرْبَةٍ خَصْبَةٍ وَرَطْبَةٍ لِتَنْمُوَ فيها.

النَّباتاتُ اللّاوِعائِيَّةُ لَيْسَ لَها جُذورٌ أَوْ سيقانٌ أَوْ أَوْراقٌ. الْفُصوصُ أَوِ الأَجْزاءُ الْمُسْتَديرَةُ، الْمَوْجودَةُ في الْكَبِدِيّاتِ، قَدْ تَبْدو كَالأَوْراقِ، لَكِنَّها لَيْسَتْ أَوْراقًا حَقيقِيَّةً، لأَنَّها تَفْتَقِرُ إِلى أَنابيبَ.

✔ كَيْفَ يَنْتَقِلُ الْماءُ عَبْرَ النَّباتاتِ اللّاوِعائِيَّةِ؟



▲ يَنْمو الْحَزازُ في الأَماكِنِ الظَّليلَةِ وَالرَّطْبَةِ.

▲ هَذِهِ النَّباتاتُ كَبِدِيّاتٌ. الْكَبِدِيّاتُ تَنْمو أَيْضًا في أَماكِنَ رَطْبَةٍ.

هَذِهِ الْكَبِدِيّاتُ الْمُكَبَّرَةُ تَبْدو كَأَشْجارِ نَخيلٍ صَغيرَةٍ ذاتِ قَواعِدَ وَرَقِيَّةٍ. إِلاّ أَنَّ الْكَبِدِيّاتِ بِلا أَنابيبَ. لِذَلِكَ لَيْسَ لَها سيقانٌ أَوْ أَوْراقٌ حَقيقِيَّةٌ. ◄



مُلَخَّصٌ Summary

قامَ الْعُلَماءُ بِتَصْنيفِ النَّباتاتِ إلى مَجْموعَتَيْنِ رَئيسَتَيْنِ. النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ، كَالسَّرْخَسِ وَالأَشْجارِ، تَحْتَوي عَلى أَنابيبَ. وَلأَنَّ فيها أَنابيبَ تَنْقُلُ الْماءَ وَالْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ، فَقَدْ تُصْبِحُ طَويلَةً جِدًّا.

النَّباتاتُ اللاّوِعائِيَّةُ، كَالْحَزازِ، لا تَحْتَوي عَلى أَنابيبَ. لِذلِكَ يَنْبَغي أَنْ يَتَحَرَّكَ الْماءُ مِنْ خَلِيَّةٍ إِلى أُخْرى. هَذِهِ النَّباتاتُ في حاجَةٍ إِلى مَكانٍ رَطْبٍ تَعيشُ فيهِ، وَهِيَ لا تَكْبَرُ كَثيرًا.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الْمَجْموعَتانِ الرَّئيسَتانِ لِلنَّباتاتِ؟

٢. أَيْنَ توجَدُ أَنابيبُ النَّباتاتِ الْوِعائِيَّةِ؟

٣. النَّباتاتُ اللاّوِعائِيَّةُ لَيْسَ فيها أَنابيبُ. في أَيِّ مَكانٍ يَنْبَغي أَنْ تَنْمُوَ هَذِهِ النَّباتاتُ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** ماذا يَحْدُثُ لِنَبْتَةٍ إِذا انْكَسَرَ جِذْعُها؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ التّالي مِثالٌ عَلى النَّباتاتِ اللاّوِعائِيَّةِ؟

أ نَباتٌ مَخْروطِيٌّ
ب سَرْخَسٌ
ج حَزازٌ
د زَهْرَةٌ





رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

جَمْعُ الْبَياناتِ وَتَنْظيمُها وَعَرْضُها

يَعْتَمِدُ عَرْضُ حَلَقَةِ النُّمُوِّ عَلى كَمِّيَّةِ الْهُطولِ الَّتي تَلَقَّتْها الشَّجَرَةُ في تِلْكَ السَّنَةِ. الْحَلَقاتُ الْعَريضَةُ تَتَكَوَّنُ في السَّنَواتِ الْغَزيرَةِ الْمَطَرِ. تَتَكَوَّنُ الْحَلَقاتُ الضَّيِّقَةُ في السَّنَواتِ الْجافَّةِ. تَفَحَّصْ جِذْعَ شَجَرَةٍ ساقِطٍ. عُدَّ حَلَقاتِ النُّمُوِّ، ثُمَّ قِسْ عَرْضَ كُلِّ حَلَقَةٍ. أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانِيًّا عَلى شَكْلِ خَطٍّ أَوْ أَعْمِدَةٍ، لِتُبَيِّنَ ما تَراهُ. عَلامَ تَسْتَدِلُّ مِنْ رَسْمِكَ الْبَيانِيِّ؟



رابِطُ كِتابَةٍ

وَصْفٌ

اجْمَعْ بِضْعَةَ أَنْواعٍ مِنَ النَّباتاتِ وَتَفَحَّصْ خَصائِصَها. اكْتُبْ أَدِلَّةً تَصِفُ كُلَّ نَبْتَةٍ. قَدْ تَكونُ هَذِهِ الأَدِلَّةُ عَلى لَوْنِها، أَوْ رائِحَتِها، أَوْ طولِها، أَوْ حَجْمِها، أَوْ جِهَةِ اسْتِخْدامِها، أَوْ مَكانِ الْعُثورِ عَلَيْها. اقْرَأْ أَدِلَّتَكَ عَلى زُمَلائِكَ وَانْظُرْ إِذا كانوا يَتَعَرَّفونَ نَبْتَتَكَ.

الْفَصْلُ ٢

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ لإِتْمامِ الْجُمَلِ. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

التَّصْنيف (٤٠)	الطُّيور (٤٦)
الْمَمْلَكَة (٤١)	الزَّواحِف (٤٦)
الْبِدائيّات (٤١)	الْبَرْمائيّات (٤٦)
الطَّلائِعيّات (٤١)	الأَسْماك (٤٧)
الْفُطْرِيّات (٤١)	اللاّفَقْرِيّات (٤٧)
الْجِنْس (٤٢)	النَّباتات الْوِعائِيَّة (٥٢)
النَّوْع (٤٢)	
الْفَقْرِيّات (٤٦)	النَّباتات اللاّوِعائِيَّة (٥٤)
الثَّدْيِيّات (٤٦)	

١. إِنَّ أَكْبَرَ الْمَجْموعاتِ الَّتي يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ فيها هِيَ ______.

٢. الْحَيَواناتُ الَّتي لَيْسَ لَها عَمودٌ فَقارِيٌّ هِيَ ______.

٣. النَّباتاتُ إِمّا ______، وَإِمّا ______، بِالاسْتِنادِ إِلى وُجودِ الأَنابيبِ فيها.

٤. ______ وَ ______ هُما الْمَجْموعَتانِ الصُّغْرَيانِ اللَّتانِ تُصَنَّفُ فيهِما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ.

٥. الْحَيَواناتُ ذاتُ الْعَمودِ الْفَقارِيِّ تُسَمّى ______.

٦. مَمْلَكَتا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمِجْهَرِيَّةِ هُما ______ وَ ______.

٧. ______ وَ ______ وَ ______ مِنَ الْفَقْرِيّاتِ.

٨. ______ وَ ______ أَيْضًا مِنَ الْفَقْرِيّاتِ.

٩. يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ ______ لِتَنْظيمِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

١٠. ______ مُكَوَّنَةٌ مِنْ خَلايا عَديدَةٍ ذاتِ أَنْوِيَةٍ، وَهْيَ تَمْتَصُّ الْغِذاءَ مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ أُخْرى.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ التّالِيَةَ لإِتْمامِ خَريطَةِ الْمَفاهيمِ.

الْحَيَوانات، الْبِدائِيّات، التَّصْنيف، النَّباتات، الْفُطْرِيّات، الطَّلائِعيّات، الْجِنْس، النَّوْع، الْمَمالِك

التَّحقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

حوِّطْ حَرْفَ الاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. أَيٌّ مِنَ التّالي نَوْعٌ مِنَ البدائيّات؟

أ الطَّحالِبُ
ب الْبَكْتيرْيا
ج الأَسْماكُ
د عشُ الغُرابِ

٢. في النَّباتاتِ اللاّوِعائيَّةِ، يَنْتَقِلُ الْماءُ ــــــ

أ عبْرَ الْجُذورِ
ب عبْرَ الْخَشَبِ الطَّرِيِّ
ج مِنْ خَلِيَّةٍ إِلى أُخْرى
د عبْرَ الأَزْهارِ

٣. أَيُّ جُزْءٍ مِنَ النَّباتاتِ الْوِعائيَّةِ يَحْتَوي عَلى أَنابيبَ لِنَقْلِ الْماءِ وَالْمَوادِّ الْغِذائيَّةِ؟

أ الأَوْراقُ
ب الْخَشَبُ الصُّلْبُ
ج لِحاءُ الشَّجَرِ
د الْبُذورُ

٤. أَيٌّ مِنَ التّالي لا تُشَكِّلُ مَمْلَكَةً؟

أ الْفُطْريّاتُ
ب الْحَيَواناتُ
ج النَّباتاتُ
د الْفَقَريّاتُ

٥. أَيْنَ تَتَّصِلُ الْعَضَلاتُ بِهَياكِلِ اللاّفَقريّات؟

أ عِنْدَ مَفاصِلِ الصَّدَفَةِ الْمُتَحَرِّكَةِ
ب عِنْدَ الْعَمودِ الْفَقَرِيِّ
ج حَيْثُ تَلْتَقي الْعِظامُ
د عِنْدَ الْمَفاصِلِ الْمُتَحَرِّكَةِ لِلْعِظامِ

٦. أَيُّ الْفَقَريّاتِ التّالِيَةِ مُغَطّاةٌ بِالشَّعْرِ وَتُرْضِعُ صِغارَها الْحَليبَ؟

أ الزَّواحِفُ
ب الثَّدْيِيّاتُ
ج الْبَرْمائيّات
د الطُّيور

٧. ما الَّذي يَجْعَلُ الْبدائيّاتِ تَخْتَلِفُ عَنِ الطَّلائِعِيّات؟

أ لا تَحْتَوي الْبدائيّاتُ عَلى أَنْوِيَةٍ
ب لِلْبِدائيّاتِ عَمودٌ فَقَرِيٌّ
ج تَحْتَوي الْبدائيّاتُ عَلى أَنابيبَ
د لِلْبِدائيّاتِ أَرْجُلٌ ذاتُ مَفاصِلَ

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. ما الأَشْياءُ الثَّلاثَةُ الَّتي **تُصَنِّفُها** في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ؟ فَسِّرْ إِجابَتَكَ.

شَريطُ الْحِذاءِ، إِشارَةُ تَوَقُّفِ الْمُرورِ، زِرٌّ، سَحّابٌ.

٢. أَيٌّ مِنَ التّالي يُعْتَبَرُ **النَّموذَجَ** الأَفْضَلَ لانْتِقالِ الْماءِ داخِلَ شَجَرَةٍ؟ فَسِّرْ إِجابَتَكَ.

أُنْبوبٌ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوّى/خُرْطومٌ مَطّاطِيٌّ.

وَرَقَةٌ/عودٌ مِنَ الْمَعْكَرونَةِ.

٣. فَكِّرْ في مُلاحَظاتِكَ عَلى أَقْدامِ الْبَطِّ وَالدَّجاجِ. ثُمَّ **اسْتَدِلَّ** عَلى السَّبّاحِ الأَفْضَلِ بَيْنَهُما. فَسِّرْ إِجابَتَكَ.

تَقْويمُ الأَداءِ Performonce Assessment

نِظامُ تَصْنيفٍ

اعْمَلْ مَعَ مَجْموعَةٍ مِنَ التَّلاميذِ عَلى إِيجادِ خَصائِصَ لِتَصْنيفِ بَعْضِ الأَشْياءِ عَلى طاوِلَتِكَ أَوْ في غُرْفَةِ الصَّفِّ. افْرِزِ الأَشْياءَ إِلى بِضْعِ «مَمالِكَ». ثُمَّ افْرِزْ أَفْرادَ كُلِّ مَمْلَكَةٍ إِلى أَصْغَرِ ما يُمْكِنُكَ مِنَ الْمَجْموعاتِ.

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

رِئاتٌ مِنَ الْبالوناتِ

كَيْفَ تَعْمَلُ الرِّئَتانِ؟

الْمَوادُّ

- بالونان
- مِقَصٌّ
- قِنّينَةٌ بِلاسْتيكِيَّةٌ

الْخُطُواتُ

١ ارْفَعْ غِطاءَ الْقِنّينَةِ، واقْتَطِعْ قاعِدَتَها بِالْمِقَصِّ.

٢ أَدْخِلْ أَحَدَ الْبالونَيْنِ في الْقِنّينَةِ، عَلى أَنْ تَكونَ فُتْحَةُ الْبالونِ تُحيطُ بِفُوَّهَةِ الْقِنّينَةِ مِنَ الْخارِجِ.





٣ اقْطَعِ الطَّرَفَ الضَّيِّقَ لِلْبالونِ الثّاني، وَوَسِّعْ فُتْحَتَهُ لِكَيْ تُدْخِلَ فيها أَسْفَلَ الْقِنّينَةِ.

٤ شُدَّ بِأَصابِعِكَ الْبالونَ الثّانِيَ إِلى الْأَسْفَلِ ثُمَّ أَفْلِتْهُ. لاحِظْ ما يَحْدُثُ في الْبالونِ الْأَوَّلِ.

اسْتَنْتِجْ

ماذا يَحْصُلُ داخِلَ الْقِنّينَةِ عِنْدَما تَشُدُّ الْبالونَ الثّانِيَ إِلى الْأَسْفَلِ؟ أَيُّ جُزْءٍ مِنَ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ يُمَثِّلُهُ كُلُّ جُزْءٍ مِنَ النَّموذَجِ الَّذي صَنَعْتَهُ؟



النَّباتاتُ وَالْماءُ

لِماذا تُطْلِقُ الْأَوْراقُ الْماءَ؟

الْمَوادُّ

- قَلَمُ رَصاصٍ
- قِطْعَةٌ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوّى الرَّقيقِ
- ماءٌ
- وَرَقَةٌ مَعَ ساقٍ طَويلَةٍ
- قَلَمُ تَخْطيطٍ
- مَعْجونٌ
- مِقَصٌّ
- كوبانِ بِلاسْتيكِيّانِ شَفّافانِ

الْخُطُواتُ

١ اسْتَخْدِمْ قَلَمَ الرَّصاصِ بِعِنايَةٍ لِإِحْداثِ ثَقْبٍ في مَرْكَزِ قِطْعَةِ الْوَرَقِ الْمُقَوّى. ثُمَّ أَدْخِلْ ساقَ الْوَرَقَةِ في الثَّقْبِ. أَغْلِقِ الثَّقْبَ حَوْلَ السّاقِ بِوَساطَةِ الْمَعْجونِ. احْرِصْ عَلى سَلامَةِ السّاقِ.

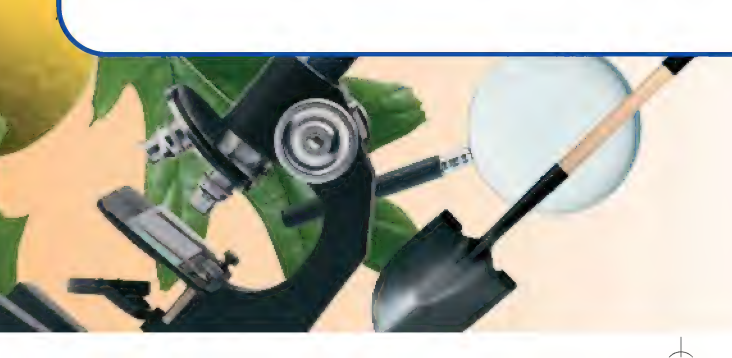
٢ امْلَأْ ثُلُثَيْ أَحَدِ الْكوبَيْنِ بِالْماءِ. عَلِّمْ مُسْتَوى الْماءِ بِقَلَمِ التَّخْطيطِ.

٣ اقْطَعْ سَنْتيمِتْرًا واحِدًا مِنْ نِهايَةِ السّاقِ. غَطِّسِ السّاقَ في الْماءِ، وَدَعْ قِطْعَةَ الْوَرَقِ الْمُقَوّى تَسْتَقِرُّ عَلى حافَةِ الْكوبِ. اقْلِبِ الْكوبَ الْفارِغَ فَوْقَ الْوَرَقَةِ. ضَعِ الْكوبَيْنِ تَحْتَ ضَوْءِ الشَّمْسِ.

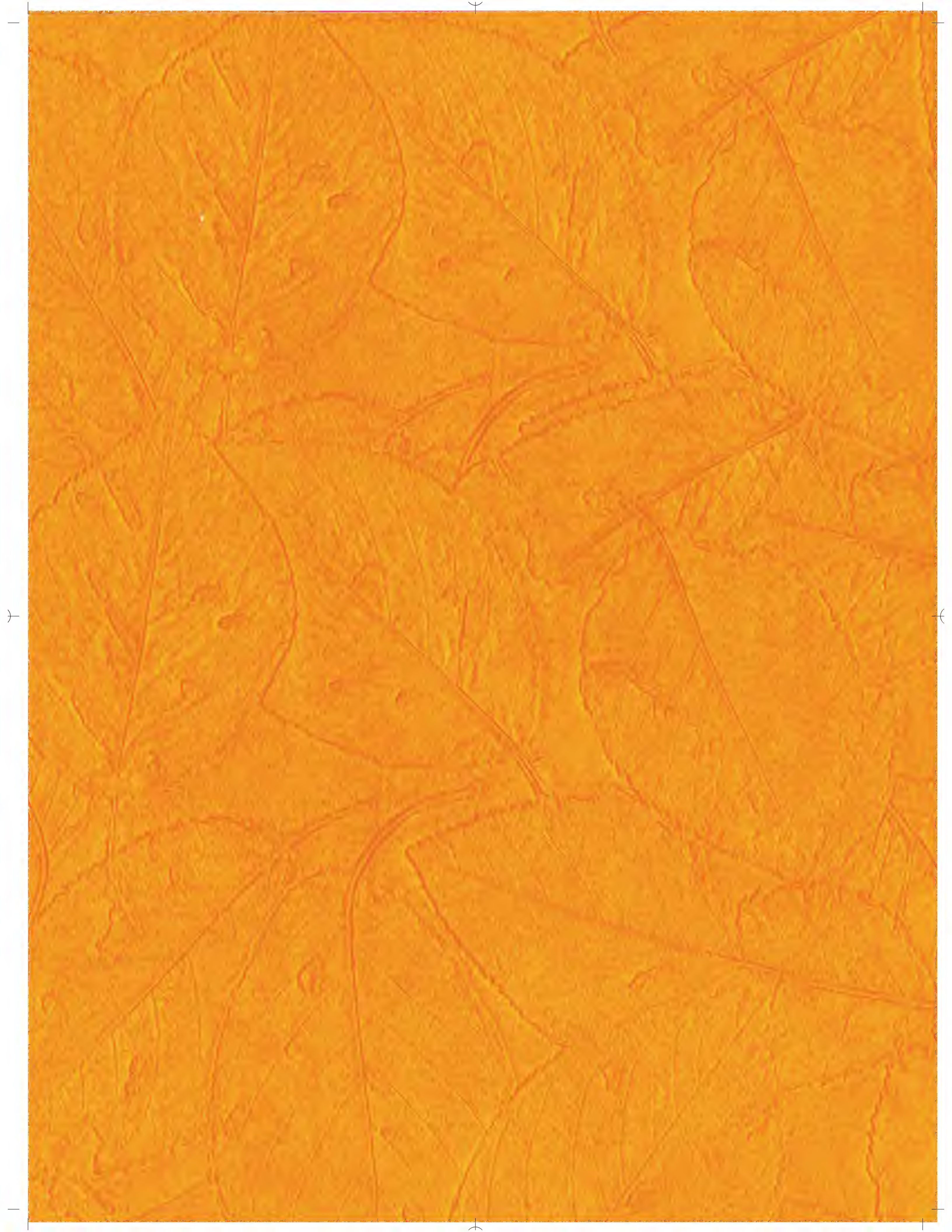
٤ بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ، لاحِظِ الْكوبَيْنِ وَالسّاقَ. سَجِّلْ مُلاحَظاتِكَ.

اسْتَنْتِجْ

عَلامَ تَسْتَدِلُّ مِنْ مُلاحَظاتِكَ؟




التَّفاعُلاتُ
في الطَّبيعَةِ
Interactions in Nature





التَّفاعُلاتُ في الطَّبيعَةِ

الْفَصْل ١ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَتفاعَلُ ٦٢
Living Things Interact
الْفَصْل ٢ الأَقاليمُ الأحْيائِيَّةُ ٨٨
Biomes
أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٠٨
Activities for Home or School

مَشْــروعُ الْوَحْدَةِ

إزالَةُ التَّلَوُّثِ مِنَ الْبيئَةِ

تَتفاعَلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بَعْضُها مَعَ بَعْض، وَمَعَ الْبيئَةِ الطَّبيعِيَّةِ. نَشاطُ الإنْسانِ يُلَوِّثُ أَحْيانًا الْبيئَةَ الطَّبيعِيَّةَ. تَسْتَطيعُ أَثْناءَ دِراسَةِ هَذِهِ الْوَحْدَةِ أَنْ تُجْرِيَ تَجْرِبَةً تَتَعَلَّقُ بِالتَّلَوُّثِ. هَذِهِ بَعْضُ الأَسْئِلَةِ لِتُفَكِّرَ فيها: كَيْفَ يُمْكِنُ إزالَةُ التَّلَوُّثِ الْمَرْئِيِّ مِنَ الْماءِ؟ هَلْ يُمْكِنُ، مَثَلاً، اسْتِخْدامُ مَوادَّ مُعَيَّنَةٍ لِتَصْفِيَةِ الْماءِ الْمُلَوَّثِ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها لإيجادِ إجاباتٍ عَنْ هَذَيْنِ السُّؤالَيْنِ، وَعَنْ أَسْئِلَةٍ أُخْرى تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ إزالَةِ التَّلَوُّثِ.

الْفَصْلُ



الْمُفْرَداتُ

- الْمُنْتِجُ
- الْمُسْتَهْلِكُ
- السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ
- الْمُحَلِّلُ
- الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ
- هَرَمُ الطّاقَةِ
- التَّنافُسُ
- التَّكافُلُ
- السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ
- السُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ
- الْمُنْقَرِضُ
- الْمُهَدَّدُ بِالانْقِراضِ

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَتَفاعَلُ

Living Things Interact

إِنَّ كُلَّ كائِنٍ حَيٍّ يَحْتاجُ إِلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرى، وَيَعْتَمِدُ عَلَيْها، لِيَعيشَ عَلى الأَرْضِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

هُناكَ أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ مُهَدَّدَةٌ بِالانْقِراضِ، كَخَروفِ الْبَحْرِ هَذا.

أَنْواعٌ مُهَدَّدَةٌ بِالانْقِراضِ

النَّوْعُ	الْعَدَدُ
ثَدْيِيّاتٌ	٥٥
طُيورٌ	٤٧
أَسْماكٌ	٥٦
حَيَواناتٌ أُخْرى	٦٢١
نَباتاتٌ	٤٣٤



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

مُعْظَمُ الْجُزُرِ كانَتْ سَتَبْقى بِلا نَباتاتٍ أَوْ حَيَواناتٍ لَوْ لَمْ تَأْتِ إِلَيْها النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ مِنْ أَماكِنَ أُخْرى. جُزُرُ هاوايْ مَثَلاً أَكْثَرُ الْجُزُرِ عُزْلَةً عَلى الأَرْضِ. أَمّا النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ الْمَحَلِّيَّةُ الَّتي تَعيشُ فيها، فَقَدْ جاءَتْ إِلَيْها بِإِحْدى الطُّرُقِ مِنَ الْبَرِّ الرَّئيسِ لأَمْريكا الْوُسْطى.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

قامَ أَحَدُ الْمُزارِعينَ في الْعامِ ١٨٥٩ بِإِطْلاقِ قِلَّةٍ مِنَ الأَرانِبِ في أُسْتُراليْا. وَخِلالَ سَنَواتٍ قَليلَةٍ، أَخَذَتْ مَلايينُ الأَرانِبِ تَتَنافَسُ، مَعَ الطُّيورِ وَالثَّدْيِيّاتِ الْمَحَلِيَّةِ، عَلى الْغِذاءِ. وَعَلى الرُّغْمِ مِنْ نَجاحِ تِلْكَ الأَرانِبِ، فَإِنَّ بَعْضَ الْحَيَواناتِ الأُسْتُرالِيَّةِ الْمَحَلِّيَّةِ قَدِ انْقَرَضَتْ حالِيًّا.

الدَّرْسُ ١

كَيْفَ تَتَدَفَّقُ الطّاقَةُ عَبْرَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

How Do Body Systems Transport Materials?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

- تَبْحَثُ في مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.
- تَتَعَلَّمُ انْتِقالَ الطّاقَةِ في النِّظامِ الْبيئيِّ.
- تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ.

الصَّقْرُ يَحْصُلُ عَلى الطّاقَةِ مِنْ فَأْرِ الْحَقْلِ ▼



مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

What Eats What In Ecosystems

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose كُلُّ الْحَيَواناتِ لا بُدَّ أَنْ تَأْكُلَ كَيْ تَعيشَ. طاقَةُ الْغِذاءِ ضَروريَّةٌ لِلْعَمَلِيّاتِ الْحَيَويَّةِ كافَّةً. تَأْكُلُ بَعْضُ الْحَيَواناتِ النَّباتاتِ، وَيَأْكُلُ بَعْضُها حَيَواناتٍ أُخْرى. كُلُّ طاقَةٍ في الْغِذاءِ لا يَسْتَخْدِمُها الْحَيَوانُ تُخْزَنُ في جِسْمِهِ. وَعِنْدَما يُؤْكَلُ هَذا الْحَيَوانُ تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ الْمَخْزونَةُ في جِسْمِهِ إِلى الْحَيَوانِ الَّذي يَأْكُلُهُ. في هَذا النَّشاطِ، سَوْفَ **تُصَنِّفُ** الْكائِناتِ الْحَيَّةَ **وَتُرَتِّبُها بِالتَّسَلْسُلِ**، لِتَرى مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِمَرْجٍ ما.

الْمَوادُّ Materials

- بِطاقاتُ فَهْرَسَةٍ
- أَقْلامُ تَخْطيطٍ
- دَبابيسُ كَبْسٍ
- لَوْحَةُ إِعْلاناتٍ
- خُيوطٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ يُعَيِّنُ لَكَ مُعَلِّمُكَ كائِنًا حَيًّا مِنَ الْكائِناتِ الَّتي تَعيشُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِمَرْجٍ ما. اسْتَخْدِمْ مَوْسوعَةً أَوْ أَحَدَ الْمَراجِعِ لِتَتَعَرَّفَ ما يَأْكُلُهُ هَذا الْكائِنُ. ثُمَّ **صَنِّفْهُ** في إِحْدى الْمَجْموعاتِ التّالِيَةِ، وَهِيَ:

- النَّباتاتُ
- الْحَيَواناتُ آكِلَةُ النَّباتِ
- الْحَيَواناتُ آكِلَةُ اللُّحومِ
- الْحَيَواناتُ آكِلَةُ النَّباتِ وَاللُّحومِ
- الْحَيَواناتُ آكِلَةُ الأَجْسامِ الْمَيْتَةِ

٢ ارْسُمْ بِأَقْلامِ التَّخْطيطِ الْكائِنَ الْمُعَيَّنَ لَكَ، أَوِ اكْتُبِ اسْمَهُ عَلى بِطاقَةِ فَهْرَسَةٍ.

٣ سَوْفَ يَضَعُكَ مُعَلِّمُكَ الآنَ ضِمْنَ فَريقٍ مِنَ التَّلاميذِ. سَيَكونُ لَدى كُلِّ فَريقٍ في الصَّفِّ كائِنٌ حَيٌّ عَلى الأَقَلِّ مِنْ كُلِّ مَجْموعَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُعَدَّدَةِ في الْخُطْوَةِ 1. تَعاوَنْ مَعَ أَفْرادِ فَريقِكَ، وَ**رَتِّبِ** الْبِطاقاتِ **بِالتَّسَلْسُلِ**، لِتُبَيِّنَ مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِمَرْجٍ. (الصّورَةُ أ)

٤ عِنْدَما يُتِمُّ فَريقُكَ تَرْتيبَ بِطاقاتِهِ، ثَبِّتْها في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ عَلى لَوْحَةِ الإِعْلاناتِ. صِلِ الْبِطاقاتِ بِخُيوطٍ لِتُبَيِّنَ مَنْ يَأْكُلُ مَنْ ضِمْنَ مَجْموعَةِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْخاصَّةِ بِفَريقِكَ، وَضِمْنَ مَجْموعاتِ الْفِرَقِ الأُخْرى أَيْضًا. (الصّورَةُ ب)



الصّورَةُ أ



الصّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. أَيُّ كائِنٍ حَيٍّ كانَ الأَوَّلَ ضِمْنَ **تَرْتيبِ** بِطاقاتِ فَريقِكَ؟

٢. كَيْفَ **تُصَنِّفُ** الْكائِنَ الْحَيَّ الَّذي يَلي تَمامًا الْكائِنَ الأَوَّلَ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** عِنْدَما **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ الأَشْياءَ الَّتي تَحْدُثُ في تَسَلْسُلٍ مُعَيَّنٍ، فَإِنَّ ذَلِكَ يُساعِدُهُمْ عَلى فَهْمِ طَريقَةِ عَمَلِ شَيْءٍ ما. انْظُرْ مَرَّةً أُخْرى إِلى بِطاقاتِ فَريقِكَ عَلى لَوْحَةِ الإِعْلاناتِ. هَلْ تَسْتَطيعُ تَصْنيفَها أَوْ تَرْتيبَها بِشَكْلٍ آخَرَ، لِتُبَيِّنَ مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في النِّظامِ الْبيئِيِّ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ تَعَرَّفْ مَنْ يَأْكُلُ مَنْ في نِظامٍ بيئِيٍّ آخَرَ. ثُمَّ أَنْجِزْ رَسْمًا لِتُبَيِّنَ تَدَفُّقَ الطّاقَةِ في هَذا النِّظامِ الْبيئِيِّ. تَشارَكْ في رَسْمِكَ مَعَ تَلاميذِ الصَّفِّ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُصَنِّفُ** الأَشْياءَ، فَإِنَّكَ تَسْتَطيعُ أَنْ تَرى الْعَلاقاتِ ما بَيْنَها بِشَكْلٍ أَفْضَلَ. قَدْ تُلاحِظُ، مَثَلاً، أَنَّ النَّباتاتِ، عَلى الدَّوامِ، تَأْتي أَوَّلاً في النِّظامِ الْبيئِيِّ. إِنَّ رُؤْيَةَ تَرْتيبِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرى في النِّظامِ يُساعِدُكَ عَلى مَعْرِفَةِ دَوْرِ كُلٍّ مِنْها.



كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ

How Energy Is Transfered In an Ecosystem

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تَحْصُلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ عَلى الطّاقَةِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها
- كَيْفَ تُفْقَدُ الطّاقَةُ أَثْناءَ انْتِقالِها بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

الْمُفْرَداتُ

الْمُنْتِجُ	producer
الْمُسْتَهْلِكُ	consumer
السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ	food chain
الْمُحَلِّلُ	decomposer
الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ	food web
هَرَمُ الطّاقَةِ	energy pyramid

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَحْتاجُ إِلى الطّاقَةِ

Living Things Need Energy

تَحْصُلُ الْخَلايا عَلى الطّاقَةِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها مِنَ الْغِذاءِ. لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ الْحَيَواناتِ تَأْكُلُ نَباتاتٍ أَوْ كائِناتٍ حَيَّةً أُخْرى لِتَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ. تُزَوِّدُ الشَّمْسُ تَقْريبًا كُلَّ نِظامٍ بيئِيٍّ عَلى الْأَرْضِ بِالطّاقَةِ. وَقَدْ دَرَسْتَ سابِقًا أَنَّ النَّباتاتِ، أَوِ **الْمُنْتِجاتِ**، تَسْتَخْدِمُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِتَصْنَعَ الْغِذاءَ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنْ ثُنائي أُوكْسيدِ الْكَارْبونِ وَالْماءِ. تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ كافَّةَ الْغِذاءِ لِتَنْمُوَ وَتَتَكاثَرَ. أَمّا الطّاقَةُ الَّتي لا تُسْتَخْدَمُ، فَتُخْزَنُ في الْجُذورِ وَالسّيقانِ وَالْأَوْراقِ. أَمّا باقي الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْمُجْتَمَعِ الْأَحْيائِيِّ، فَيَنْبَغي أَنْ تَأْكُلَ الْمُنْتِجاتِ أَوْ غَيْرَها مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ لِتَحْصُلَ عَلى الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ وَالطّاقَةِ، لِذَلِكَ هِيَ **مُسْتَهْلِكاتٌ**.

✔ **لِمَ تَعْتَمِدُ حَيَواناتُ الْمُجْتَمَعِ الْأَحْيائِيِّ عَلى الْمُنْتِجاتِ؟**

سِلْسِلَةٌ غِذائِيَّةٌ

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ لِهَذا الْمَرْجِ مُرَتَّبَةٌ في خَطٍّ يُبَيِّنُ مَنْ يَأْكُلُ مَنْ. هَذا التَّرْتيبُ يُسَمّى سِلْسِلَةً غِذائِيَّةً.

أَعْشابُ الْمَرْجِ وَأَزْهارُهُ الْبَرِّيَّةُ هِيَ مُنْتِجاتُ النِّظامِ الْبيئِيِّ.

تَأْكُلُ الْجَنادِبُ الْمُنْتِجاتِ. الْجَنادِبُ مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الْأَوَّلِ.

السَّلاسِلُ الْغِذائِيَّةُ Food Chain

تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ في الْمُجْتَمَعاتِ الأَحْيائِيَّةِ عَبْرَ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ. وَلَقَدْ عَرَفْتَ سابِقًا أَنَّ **السِّلْسِلَةَ الْغِذائِيَّةَ** تُبَيِّنُ كَيْفَ تَتَّصِلُ مُسْتَهْلِكاتُ النِّظامِ الْبيئِيِّ بَعْضُها بِبَعْضٍ، بِحَسَبِ ما تَأْكُلُهُ. تَضُمُّ السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ عِدَّةَ مُسْتَوياتٍ. في بِدايَةِ كُلِّ سِلْسِلَةٍ غِذائِيَّةٍ نَجِدُ الْمُنْتِجاتِ، وَهِيَ النَّباتاتُ عادَةً. تُشَكِّلُ الْمُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوَياتِ الأُخْرى كُلَّها. تَقومُ مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الأَوَّلِ، أَيْ «آكِلَةُ النَّباتِ»، بِأَكْلِ الْمُنْتِجاتِ. وَتَقومُ مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الثّاني، أَيْ «آكِلَةُ اللُّحومِ»، بِأَكْلِ مُسْتَهْلِكاتِ الْمُسْتَوى الأَوَّلِ. أَمّا مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الثّالِثِ، فَتَأْكُلُ مُسْتَهْلِكاتِ الْمُسْتَوى الثّاني، وَهَكَذا. وَهُناكَ أَيْضًا الْمُسْتَهْلِكاتُ، الَّتي تُسَمّى «آكِلَةَ النَّباتِ وَاللُّحومِ»، وَهِيَ تَأْكُلُ النَّباتَ وَاللَّحْمَ مَعًا. وَقَدْ تَقَعُ في الْمُسْتَوى الأَوَّلِ أَوِ الثّاني أَوِ الثّالِثِ.

إِنَّ تَحْديدَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَمَوْقِعِها في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ، يُساعِدُكَ في فَهْمِ حَرَكَةِ الطّاقَةِ عَبْرَ النِّظامِ الْبيئِيِّ. فَمَثَلاً تُصْبِحُ الطّاقَةُ الْمَخْزونَةُ في نَوْعٍ مِنَ الأَعْشابِ جُزْءًا مِنْ جِسْمِ جُنْدُبٍ. يَسْتَخْدِمُ الْجُنْدُبُ بَعْضًا مِنْ هَذِهِ الطّاقَةِ وَيَخْزُنُ الْباقِيَ.

عِنْدَما يَأْكُلُ ثُعْبانٌ الْجُنْدُبَ، يَسْتَهْلِكُ الطّاقَةَ الْمَخْزونَةَ في جِسْمِ ذَلِكَ الْجُنْدُبِ. وَهَكَذا تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ صُعودًا عَبْرَ كُلِّ مُسْتَوًى في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ.

الْمُحَلِّلاتُ، كَعَشِّ الْغُرابِ وَالْعَفَنِ وَالْبَكْتيرْيا، مُسْتَهْلِكاتٌ تُفَتِّتُ أَنْسِجَةَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَيْتَةِ. وَهْيَ تَسْتَخْدِمُ بَعْضَ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ الْمَوْجودَةِ في الأَنْسِجَةِ الْمَيْتَةِ غِذاءً لَها. أَمّا الْمَوادُّ الَّتي لا تَسْتَخْدِمُها الْمُحَلِّلاتُ، فَتُصْبِحُ جُزْءًا مِنَ التُّرابِ. وَالتُّرْبَةُ الَّتي تَحْتَوي عَلى الْكَثيرِ مِنَ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ، تُساعِدُ مُنْتِجاتِ النِّظامِ الْبيئِيِّ عَلى النُّمُوِّ. وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ يَتَّصِلُ طَرَفا السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ.

✔ **أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الْغِذاءِ يَأْكُلُهُ مُسْتَهْلِكُ الْمُسْتَوى الأَوَّلِ؟**



تَأْكُلُ الثَّعابينُ الْجَنادِبَ. الثَّعابينُ مِنْ مُسْتَهْلِكاتِ الْمُسْتَوى الثّاني.

تَأْكُلُ الصُّقورُ الثَّعابينَ. وَهَذا الأَمْرُ يَجْعَلُ الصُّقورَ مِنْ مُسْتَهْلِكاتِ الْمُسْتَوى الثّالِثِ.

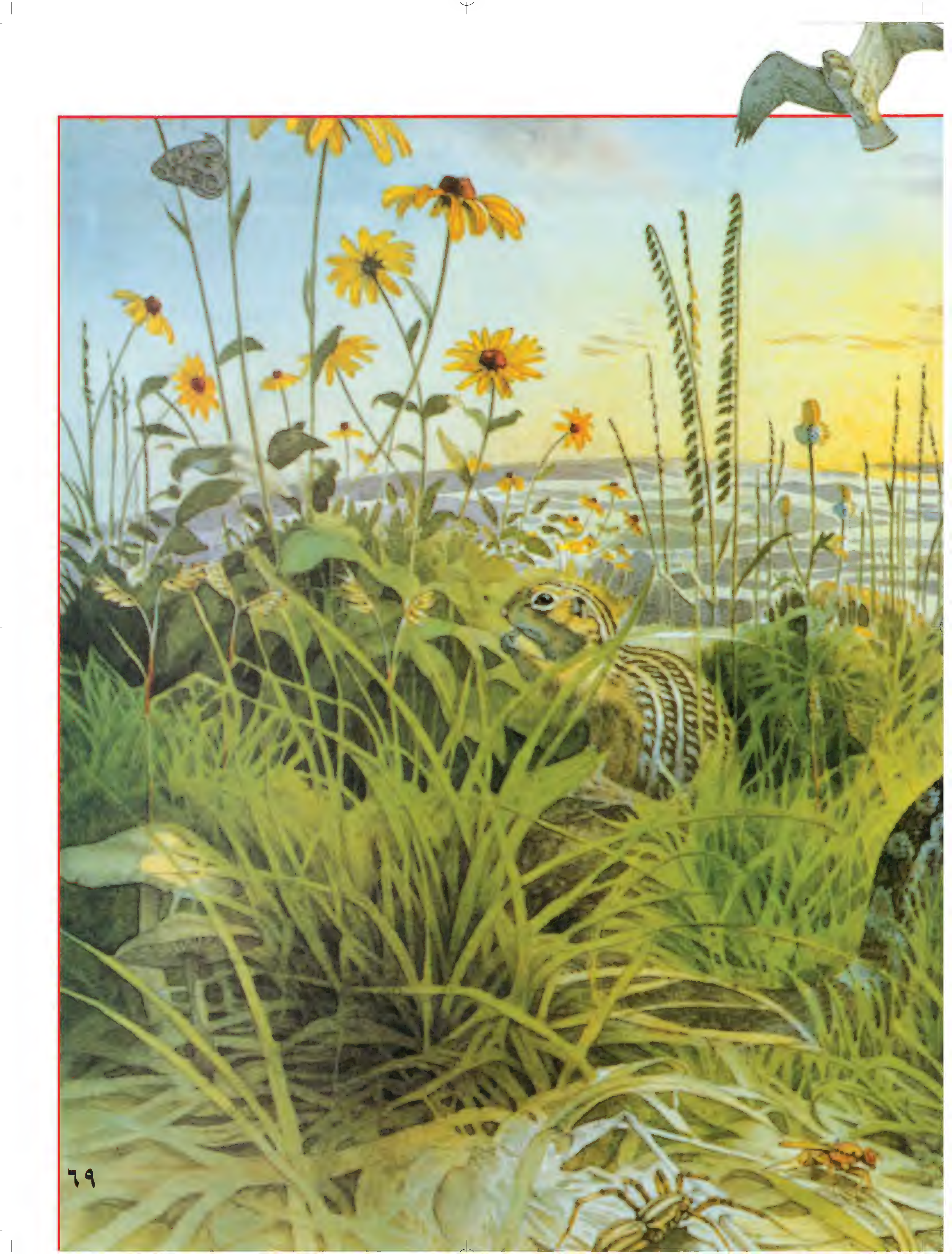
الْمُحَلِّلاتُ، كَعَشِّ الْغُرابِ هَذا، تَحْصُلُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الْكائِناتِ الْمَيْتَةِ.



شَبَكَةٌ غِذائِيَّةٌ لِمَرْجٍ A Prairie Food Web

تُبَيِّنُ **الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ** الْعَلاقاتِ بَيْنَ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ كَثيرَةٍ، في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ. أَعْشابُ الْمَرْجِ، مَثَلًا، هِيَ الْمُنْتِجُ في عِدَّةِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ. في إِحْدى هَذِهِ السَّلاسِلِ، يَأْكُلُ الثَّوْرُ الأَعْشابَ. وَبِما أَنَّ الْقَليلَ مِنَ الثّيرانِ تَأْكُلُها آكِلاتُ اللُّحومِ، فَإِنَّ السِّلْسِلَةَ الْغِذائِيَّةَ تَكونُ قَصيرَةً. لَكِنَّ الأَعْشابَ تَأْكُلُها الْفِئْرانُ أَيْضًا، وَالفِئْرانُ بِدَوْرِها تَأْكُلُها الثَّعابينُ. وَقَدْ تَأْكُلُ الصُّقورُ الثَّعابينَ. تُبَيِّنُ الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ كَيْفَ أَنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ تُشَكِّلُ جُزْءًا مِنْ عِدَّةِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ في الْوَقْتِ نَفْسِهِ. ما السَّلاسِلُ الْغِذائِيَّةُ الَّتي يُمْكِنُكَ أَنْ تَعُدَّها مِنْ هَذا الْمَرْجِ؟

١ أَعْشابٌ إِبْرِيَّةٌ
٢ أَزْهارُ بَنَفْسَجٍ
٣ ثَوْرٌ
٤ بِرْسيمٌ
٥ شوفانٌ
٦ صَقْرٌ
٧ أَزْهارُ سَوْسَنٍ
٨ فَراشَةٌ
٩ عشُ غُرابٍ
١٠ أَعْشابٌ
١١ سِنْجابٌ
١٢ عَنْكَبوتٌ
١٣ ذُبابٌ
١٤ ثُعْبانٌ
١٥ صَرْصورُ الْحَقْلِ
١٦ فَأْرٌ
١٧ جُنْدُبٌ



أَهْرامُ الطّاقَةِ Energy Pyramid

يوجَدُ في السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ لِمُعْظَمِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ مُنْتِجاتٌ أَكْثَرُ مِنَ الْمُسْتَهْلِكاتِ. تَسْتَخْدِمُ الْمُنْتِجاتُ حَوالَيْ ٩٠٪ مِنَ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّتي تُنْتِجُها بِوَساطَةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ في عَمَلِيّاتِها الْحَيَوِيَّةِ. ٩٠٪ فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ تُخْزَنُ في أَنْسِجَةِ النَّباتاتِ. عِنْدَما يَأْكُلُ الْمُسْتَهْلِكُ أَنْسِجَةَ النَّباتاتِ، فَهْوَ يَسْتَخْدِمُ حَوالَيْ ٩٠٪ مِنَ طاقَةِ الْغِذاءِ الْمَخْزونَةِ في النَّباتاتِ، لِكَيْ يَبْقى حَيًّا. وَيَخْزُنُ ١٠٪ الْباقِيَةَ في أَنْسِجَةِ جِسْمِهِ. إِنَّ هَذا الْفِقْدانَ الْكَبيرَ لِطاقَةِ الْغِذاءِ الْمَخْزونَةِ يَحْصُلُ في كُلِّ مُسْتَوًى مِنَ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ. يُبَيِّنُ **هَرَمُ الطّاقَةِ** كَمِّيَّةَ الطّاقَةِ الْمُتَوَفِّرَةِ لِلانْتِقالِ مِنْ مُسْتَوًى مُعَيَّنٍ في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ إِلى الْمُسْتَوى الَّذي يَليهِ.

تَذَكَّرْ أَنَّ ١٠٪ فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ الْمَوْجودَةِ في أَيِّ مُسْتَوًى مِنَ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ هِيَ الَّتي تَنْتَقِلُ إِلى الْمُسْتَوى الأَعْلى التّالي. وَبِما أَنَّ كَمِّيَّةً أَقَلَّ مِنَ الطّاقَةِ تَتَوَفَّرُ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْمُسْتَوى الأَعْلى مِنَ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ، فَإِنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ تَكونُ عادَةً أَقَلَّ كُلَّما صَعِدْنا في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ. جَماعاتُ مُسْتَهْلِكاتِ الْمُسْتَوى الْعالي، كَالذِّئابِ، هِيَ صَغيرَةٌ نِسْبِيًّا، إِذْ لا تَتَوَفَّرُ طاقَةٌ كافِيَةٌ لِتَدْعَمَ جَماعاتٍ كَبيرَةً مِنَ الذِّئابِ.

يَرْتَبِطُ حَجْمُ كُلِّ مُسْتَوًى في هَرَمِ الطّاقَةِ بِحَجْمِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ في ذَلِكَ الْمُسْتَوى. تَكونُ جَماعَةُ الْمُنْتِجاتِ عادَةً الْجَماعَةَ الْكُبْرى، لأَنَّها تُؤَمِّنُ الطّاقَةَ لِكُلِّ مُسْتَوَياتِ الْمُسْتَهْلِكاتِ في الْهَرَمِ.

✔ ما كَمِّيَّةُ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها الْكائِنُ الْحَيُّ في عَمَلِيّاتِهِ الْحَيَوِيَّةِ، مِنْ أَصْلِ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّتي يَحْصُلُ عَلَيْها؟

هَرَمُ الطّاقَةِ

► **مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الثّالِثِ** الصُّقورُ عَلى قِمَّةِ هَرَمِ الطّاقَةِ هَذا. وَهْيَ تَأْكُلُ الثَّعابينَ. الصُّقورُ قَليلَةٌ لأَنَّ مُعْظَمَ الطّاقَةِ تَكونُ قَدْ اسْتُخْدِمَتْ في الْمُسْتَوَياتِ الدُّنْيا في الْهَرَمِ.

صقر

► **مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الثّاني** هُناكَ ثَعابينُ أَقَلُّ بِكَثيرٍ مِنَ الْجَنادِبِ. لأَنَّ الْجَنادِبَ تَسْتَخْدِمُ ٩٠٪ مِنَ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها في عَمَلِيّاتِها الْحَيَوِيَّةِ.

ثعابين

► **مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الأَوَّلِ** بِما أَنَّ النَّباتاتِ تَسْتَخْدِمُ ٩٠٪ مِنَ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّذي تَصْنَعُهُ، يُكونُ هُناكَ جَنادِبُ أَقَلُّ مِنَ الأَعْشابِ وَالنَّباتاتِ الأُخْرى.

جنادب

► **الْمُنْتِجاتُ** الْمُنْتِجاتُ، كَالأَعْشابِ وَالنَّباتاتِ الأُخْرى، تُشَكِّلُ قاعِدَةَ هَرَمِ الطّاقَةِ.

أعشاب



▲ النُّسورُ مِنَ الْحَيَواناتِ الرَّمّامَةِ، وَهْيَ تَتَغَذّى عَلى أَجْسامِ الْحَيَواناتِ الْمَيْتَةِ.

مُلَخَّصٌ Summary

تَسْتَخْدِمُ الْمُنْتِجاتُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِإِنْتاجِ طاقَةِ الْغِذاءِ. تَأْكُلُ الْمُسْتَهْلِكاتُ كائِناتٍ حَيَّةً أُخْرى لِتَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ. قَدْ تَضُمُّ السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ عِدَّةَ مُسْتَوَياتٍ مِنَ الْمُسْتَهْلِكاتِ. الشَّبَكاتُ الْغِذائِيَّةُ تُبَيِّنُ عَلاقاتِ التَّغْذِيَةِ بَيْنَ عِدَّةِ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ كافَّةً تَسْتَخْدِمُ مُعْظَمَ طاقَةِ الْغِذاءِ الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها. ١٠٪ فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ تَنْتَقِلُ إِلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْمُسْتَوى الأَعْلى التّالي مِنْ هَرَمِ الطّاقَةِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. أَيُّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ هِيَ الْمُنْتِجاتُ في مُعْظَمِ النظامِ البيئِيِّ؟

٢. ما الْمَنْفَعَةُ الَّتي تُقَدِّمُها الْمُحَلِّلاتُ لِنِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟

٣. ماذا يُسَمّى الْكائِنُ الْحَيُّ الَّذي يَأْكُلُ كائِنًا حَيًّا آخَرَ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** فَكِّرْ في ثَلاثَةِ أَشْياءَ تُحِبُّ أَنْ تَأْكُلَها. إِلى أَيٍّ مِنْ مُسْتَوَياتِ الاسْتِهْلاكِ تَنْتَمي أَنْتَ بِحَسَبِ كُلٍّ مِنَ الأَطْعِمَةِ الَّتي اخْتَرْتَها؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَقَعُ في أَسْفَلِ هَرَمِ الطّاقَةِ هِيَ دائِمًا ــــــــــ.

أ آكِلَةُ نَباتٍ — ج حَيَواناتٌ مُفْتَرِسَةٌ

ب مُنْتِجاتٌ — د حَيَواناتٌ رَمّامَةٌ

رَوابِطُ



رابِطُ رِياضِيّاتٍ

قِسْمَةٌ

إِذا كانَ ١٠٪ فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ تَنْتَقِلُ مِنْ أَحَدِ مُسْتَوَياتِ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ إِلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْمُسْتَوى التّالي الأَعْلى، فَما الطّاقَةُ الَّتي تَنْتَقِلُ مِنَ الأَعْشابِ إِلى ثُعْبانٍ يَأْكُلُ حَشَرَةً تَتَغَذّى عَلى الأَعْشابِ؟

رابِطُ كِتابَةٍ

رَأْيٌ

يَرى بَعْضُ الْعُلَماءِ أَنَّهُ لَوْ أَكَلَ الْبَشَرُ مُنْتِجاتٍ أَكْثَرَ وَمُسْتَهْلِكاتٍ أَقَلَّ، فَإِنَّ كَمِّيَّةً أَكْبَرَ مِنَ الطَّعامِ يُمْكِنُ إِنْتاجُها بِمالٍ أَقَلَّ. اكْتُبْ فِقْرَةً تَدْعَمُ فيها هَذا الرَّأْيَ بِما تَعَلَّمْتَهُ في هَذا الدَّرْسِ. ثُمَّ تشارَكْ في فِقْرَتِكَ مَعَ تَلاميذِ الصَّفِّ.



الدَّرْسُ ٢

كَيْفَ تَتَنافَسُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ لِلْبَقاءِ؟

How Do Organisms Compete and Survive in an Ecosystem

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ
كَيْفَ أَنَّ لَوْنَ جِسْمِ الْحَيَوانِ يُساعِدُهُ عَلى الْبَقاءِ.

تَتَعَلَّمُ
الطُّرُقَ الَّتي تَتَنافَسُ بِها الْحَيَواناتُ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ.



لَوْنُ الْجِسْمِ Body Color

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose خَصائِصُ جِسْمِ الْحَيَوانِ، كَلَوْنِ الْجِسْمِ، قَدْ تُتيحُ لَهُ فُرْصَةً أَكْبَرَ لِلْبَقاءِ. فَمَثَلاً، تَتَآلَفُ أَجْسامُ حَيَواناتٍ كَثيرَةٍ مَعَ مُحيطِها. إِن الْجُنْدُبَ الأَخْضَرَ، في حَقْلٍ مَليءٍ بِالأَعْشابِ، يَكونُ شِبْهَ مُتَخَفٍّ عَنْ أَعْيُنِ الثَّعابينِ الْجائِعَةِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَجْمَعُ بَياناتٍ**، ثُمَّ **تَسْتَدِلُّ** كَيْفَ أَنَّ لَوْنَ الْجِسْمِ يُساعِدُ الْحَيَوانَ عَلى الْبَقاءِ.

الْمَوادُّ Materials

- أَوْراقٌ مُلَوَّنَةٌ: حَمْراءُ وَزَرْقاءُ وَخَضْراءُ وَصَفْراءُ
- مِثْقابٌ
- قِطْعَةُ قُماشٍ خَضْراءُ كَبيرَةٌ
- ساعَةُ تَوْقيتٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. انْسَخِ الْجَدْوَلَ الْوارِدَ عَلى الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ. اسْتَخْدِمِ الْمِثْقابَ لِلْحُصولِ عَلى ٥٠ قِطْعَةً مِنْ كُلِّ وَرَقَةٍ مُلَوَّنَةٍ. تُمَثِّلُ هَذِهِ الْقِطَعُ الْمُلَوَّنَةُ الْحَشَراتِ الَّتي يَصْطادُها طائِرٌ. (الصّورَةُ أ)
٢. **تَوَقَّعِ** اللَّوْنَ الَّذي يَسْهُلُ إيجادُهُ في الأَعْشابِ. ثُمَّ تَوَقَّعِ اللَّوْنَ الَّذي يَصْعُبُ إيجادُهُ. **سَجِّلْ** تَوَقُّعاتِكَ.
٣. ابْسِطْ قِطْعَةَ الْقُماشِ عَلى الأَرْضِ. وَلْيَقُمْ مُعَلِّمُكَ، مِنْ ثَمَّ، بِنَثْرِ الْقِطَعِ الْمُلَوَّنَةِ «الْحَشَراتِ» عَلى قِطْعَةِ الْقُماشِ.



تَأْكُلُ الأَفاعي ذاتُ الأَجْراسِ الْجِرْذانَ، فَتُحَدِّدُ حَجْمَ جَماعَةِ الْجِرْذانِ الأَحْيائِيَّةِ في هَذا النِّظامِ الْبيئِيِّ لِلصَّحْراءِ.

عَدَدُ الْحَشَراتِ الْمُلْتَقَطَةِ				
	حَمْراءُ	زَرْقاءُ	خَضْراءُ	صَفْراءُ
الصَّيدُ ١				
الصَّيدُ ٢				
الصَّيدُ ٣				
الْمَجْموعُ				


الصُّورَةُ أ

٤ فَلْيَجْلِسْ كُلُّ فَرْدٍ مِنْ مَجْموعَتِكَ عَلى حافَةِ قِطْعَةِ الْقُماشِ. وَلْيُحاوِلْ كُلٌّ مِنْكُمْ أَنْ يَلْتَقِطَ أَقْصى ما يَسْتَطيعُ مِنْ قِطَعِ الأَوْراقِ الْمُلَوَّنَةِ «الْحَشَراتِ»، خِلالَ ١٥ ثانِيَةً. يَنْبَغي أَنْ تَلْتَقِطَ الْقِطَعَ واحِدَةً واحِدَةً. (الصّورَةُ ب)

٥ اجْمَعْ عَدَدَ الْقِطَعِ الَّتي الْتَقَطَتْها مَجْموعَتُكَ مِنْ كُلِّ لَوْنٍ. **سَجِّلِ** الْبَياناتِ في الْجَدْوَلِ.

٦ ضَعْ جانِبًا «الْحَشَراتِ» الَّتي جَمَعْتَها. كَرِّرِ الْخُطْوَةَ 4 مَرَّتَيْنِ أُخْرَيَيْنِ. بَعْدَ الصَّيْدِ لِمُدَّةِ 15 ثانِيَةً، **سَجِّلْ** عَدَدَ الْقِطَعِ الَّتي الْتَقَطَتْها مَجْموعَتُكَ مِنْ كُلِّ لَوْنٍ. بَعْدَ الصَّيْدِ الثّالِثِ، احْسُبِ الْعَدَدَ الإِجْمالِيَّ لِكُلِّ عَمودٍ.


الصُّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusion

١. انْظُرْ إِلى الْبَياناتِ الَّتي **سَجَّلْتَها** في كُلِّ صَيْدٍ. ما لَوْنُ الْقِطَعِ الأَقَلِّ عَدَدًا فيما جَمَعْتَ؟ هَلْ كانَتْ نَتائِجُ كُلِّ صَيْدٍ مُتَشابِهَةً أَمْ مُخْتَلِفَةً؟ اشْرَحْ ذلِكَ.

٢. **قارِنِ** النَّتائِجَ مَعَ ما **تَوَقَّعْتَهُ**. هَلْ تُطابِقُ النَّتائِجُ تَوَقُّعاتِكَ؟ اشْرَحْ ذلِكَ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَقومُ الْعُلَماءُ عادَةً **بِجَمْعِ الْبَياناتِ**، قَبْلَ أَنْ **يَسْتَدِلّوا** عَلى الْعَلاقَةِ بَيْنَ الأَشْياءِ. بِالاسْتِنادِ إِلى الْبَياناتِ الَّتي جَمَعْتَها، عَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ فُرَصِ بَقاءِ الْحَشَراتِ في الْمَناطِقِ الَّتي تَتَغَيَّرُ فيها الأَوْراقُ وَالأَعْشابُ إِلى اللَّوْنِ الْبُنِّيِّ خَريفًا؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ أَجْسامُ الْكَثيرِ مِنَ الْحَشَراتِ لَها شَكْلٌ يُمَكِّنُها مِنَ التَّآلُفِ مَعَ مُحيطِها. **ضَعْ فَرَضِيَّةً** حَوْلَ شَكْلِ الْجِسْمِ الَّذي يُساعِدُ الْحَشَرَةَ عَلى الاخْتِباءِ في شَجَرَةٍ مَيْتَةٍ. ثُمَّ **خَطِّطْ بَحْثًا بَسيطًا** لِاخْتِبارِ فَرَضِيَّتِكَ **وَنَفِّذْهُ**.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

تَسْتَطيعُ أَنْ **تَسْتَدِلَّ** عَلى الْعَلاقاتِ بَيْنَ الأَشْياءِ، بِشَكْلٍ أَفْضَلَ، بَعْدَ أَنْ **تَجْمَعَ الْبَياناتِ**. عِنْدَما يَسْتَدِلُّ الْعُلَماءُ عَلى عَلاقَةٍ ما، فَهُمْ غالِبًا ما يَقومونَ بِتَجْرِبَةٍ أُخْرى لِلْحُصولِ عَلى الْمَزيدِ مِنَ الْبَياناتِ.

تَـعَـلَّـمْ

الطُّرُقُ الَّتي تَتَنافَسُ بِها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ Ways in Which Organisms Compete

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تَتَنافَسُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ عَلى الْمَوارِدِ، وَكَيْفَ تَتَشارَكُ فيها
- ما هُوَ التَّكافُلُ
- كَيْفَ يُساعِدُ السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ وَالسُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ الْحَيَوانات عَلى الْبَقاءِ

الْمُفْرَداتُ

التَّنافُسُ Competition

التَّكافُلُ Symbiosis

السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ Instinct

السُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ Learned behavior

التَّنافُسُ عَلى الْمَوارِدِ الْمَحْدودَةِ
Competation for Limited Resources

الْغِذاءُ مَوْرِدٌ تَحْتاجُ إِلَيْهِ الْحَيَواناتُ كَيْ تَبْقى. وَلَمّا كانَتْ مُعْظَمُ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ تَحْتَوي عَلى كَمِّيَّةٍ مَحْدودَةٍ مِنَ الْغِذاءِ وَالْمَوارِدِ الأُخْرى، فَلا بُدَّ أَنْ يَحْصُلَ **تَنافُسٌ**، أَوْ سِباقٌ، بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ عَلى هَذِهِ الْمَوارِدِ.

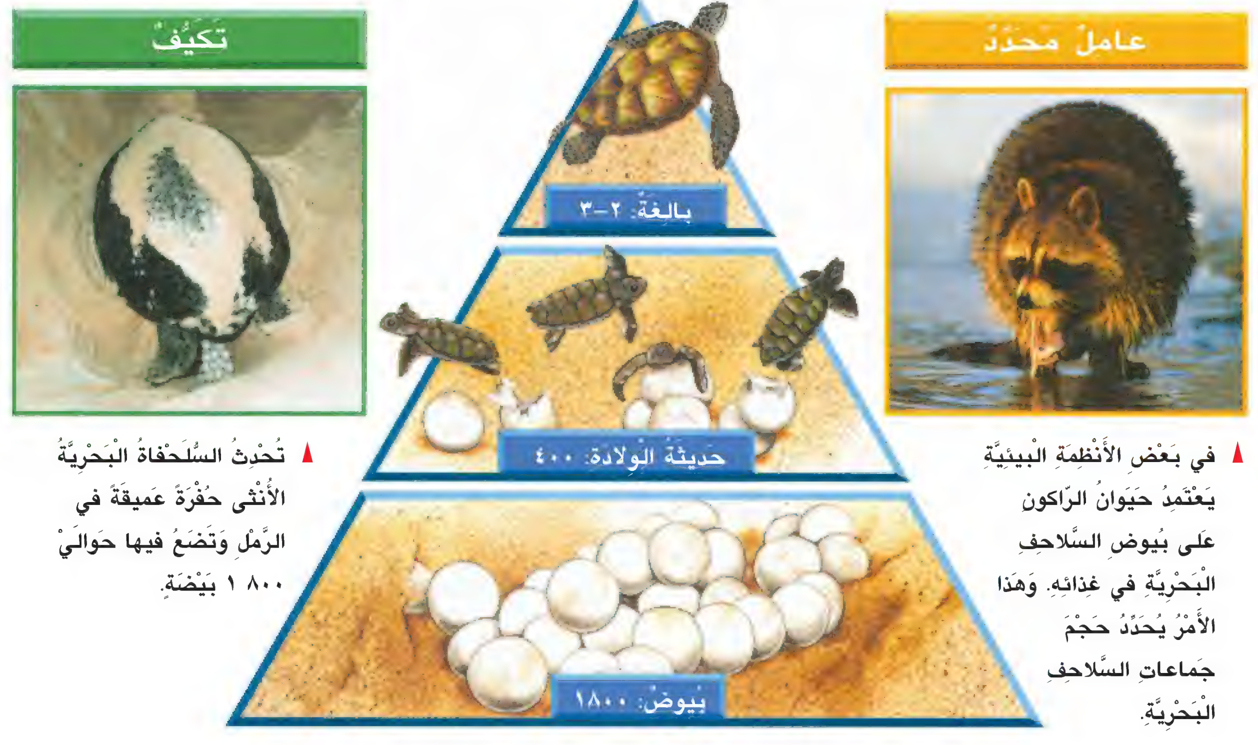
الْكائِناتُ الْحَيَّةُ كافَّةً، وَفي أَيِّ مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ وُجِدَتْ، تَتَنافَسُ بِطَريقَةٍ ما عَلى الْمَوارِدِ. لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ لَوْنَ الْجِسْمِ يُساعِدُ بَعْضَ الْحَيَواناتِ عَلى الْبَقاءِ، بِإِخْفائِها عَنْ عُيونِ ما يُمْكِنُ أَنْ يَفْتَرِسَها أَوْ تَفْتَرِسَهُ. وَهُناكَ أَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الْحَيَواناتِ تَسْتَخْدِمُ أَنْماطًا مِنْ أَلْوانِ الْجِسْمِ، أَوِ «التَّمْويهِ» لِتَنْسَلَّ بِاتِّجاهِ الْفَريسَةِ وَتَصْطادَها. التَّمْويهُ يُساعِدُ هَذِهِ الْحَيَواناتِ في التَّنافُسِ عَلى مَوارِدِ الْغِذاءِ الْمَحْدودَةِ. تَتَنافَسُ الْحَيَواناتُ أَيْضًا عَلى الْماءِ وَالْمَأْوى. وَتَتَنافَسُ النَّباتاتُ عَلى الْماءِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ.



تَتَنافَسُ الْغِزْلانُ عَلى الْغِذاءِ، وَلاسِيَّما في فَصْلِ الشِّتاءِ.

في الأَشْهُرِ الْجافَّةِ، تَتَنافَسُ أَسْماكُ الْمُسْتَنْقَعاتِ عَلى الْماءِ.

تَتَنافَسُ أَسْماكُ الأَنْقَليسِ عَلى الْمَأْوى، وَهُوَ حُفْرَةٌ في الشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ.



▲ في بَعْضِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ يَعْتَمِدُ حَيَوانُ الرّاكونِ عَلى بُيوضِ السَّلاحِفِ الْبَحْرِيَّةِ في غِذائِهِ. وَهَذا الأَمْرُ يُحَدِّدُ حَجْمَ جَماعاتِ السَّلاحِفِ الْبَحْرِيَّةِ.

▲ تَحْفِرُ السُّلَحْفاةُ الْبَحْرِيَّةُ الأُنْثى حُفْرَةً عَميقَةً في الرَّمْلِ وَتَضَعُ فيها حَوالَيْ ١٨٠٠ بَيْضَةٍ.

▲ مِنْ كُلِّ ١٨٠٠ بَيْضَةٍ تَضَعُها السُّلَحْفاةُ، تَفْقِسُ ٤٠٠ بَيْضَةٍ فَقَطْ. اثْنَتانِ أَوْ ثَلاثٌ فَقَطْ مِنَ السَّلاحِفِ الصَّغيرَةِ تَعيشُ لِتُصْبِحَ سَلاحِفَ بالِغَةً.

لِكُلِّ كائِنٍ حَيٍّ تَكَيُّفٌ يُساعِدُهُ في التَّنافُسِ عَلى الْمَوارِدِ. فَالْفَهْدُ الصَّيّادُ تُساعِدُهُ سُرْعَتُهُ عَلى الصَّيْدِ وَالإِمْساكِ بِفَريسَةٍ، كَحِمارِ الْوَحْشِ أَوِ الْغَزالِ. وَمَعَ ذَلِكَ، فَإِنَّ التَّنافُسَ يَحُدُّ مِنْ زِيادَةِ أَعْدادِ الْفَهْدِ الصَّيّادِ. فَالضِّباعُ تَصْطادُ، في مَجْموعاتٍ كَبيرَةٍ. وَقَدْ تَقومُ مَجْموعَةٌ مِنَ الضِّباعِ بِمُطارَدَةِ فَهْدٍ وَحيدٍ يَأْكُلُ حِمارَ الْوَحْشِ، وَتَنْتَزِعُهُ مِنْهُ لِنَفْسِها. يُساعِدُ هَذا التَّكَيُّفُ، أَيِ الصَّيْدُ الْجَماعِيُّ، الضِّباعَ عَلى التَّنافُسِ مَعَ الْفُهودِ الصَّيّادَةِ.

وَإِذا تَنافَسَ كائِنٌ حَيٌّ عَلى الْمَوارِدِ بِنَجاحٍ، فَإِنَّ فُرْصَتَهُ في الْبَقاءِ وَالتَّكاثُرِ تَكونُ كَبيرَةً. وَمَهْما يَكُنْ، فَإِنَّ هُناكَ تَوازُنًا بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُتَنافِسَةِ، كَالْفُهودِ الصَّيّادَةِ، وَالضِّباعِ. فَكِلْتاهُما تَتَنافَسُ عَلى مَوْرِدِ الْغِذاءِ نَفْسِهِ. إِلاّ أَنَّ كُلاًّ مِنْهُما غالِبًا ما تَرْبَحُ السِّباقَ مَرّاتٍ تَكْفي لِكَيْ تَبْقى حَيَّةً.

✔ **ما الْمَوْرِدانِ اللَّذانِ قَدْ تَتَنافَسُ عَلَيْهِما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ؟**

التَّشارُكُ في الْمَوارِدِ
Sharing Resource

تُؤَمِّنُ بُيوضُ السَّلاحِفِ الْبَحْرِيَّةِ الْغِذاءَ لِحَيَوانِ الرّاكونِ، بَيْنَما تُؤَمِّنُ الصِّغارُ الْفاقِسَةُ حَديثًا الْغِذاءَ لِطُيورِ الشّاطِئِ. تَتَشارَكُ حَيَواناتُ الرّاكونِ وَطُيورُ الشّاطِئِ في الْمَوْرِدِ نَفْسِهِ.

في بَعْضِ الْمُجْتَمَعاتِ الأَحْيائِيَّةِ، تَعيشُ الْحَيَواناتُ مَعًا، وَتَتَشارَكُ في الْمَوارِدِ. فَمَثَلاً، تَأْكُلُ آكِلاتُ نَباتٍ مُخْتَلِفَةٌ كَثيرَةٌ النَّباتاتِ الَّتي تَنْمو في السُّهولِ الإِفْريقِيَّةِ. تَأْكُلُ الزَّرافاتُ الأَغْصانَ الْعالِيَةَ في الأَشْجارِ. وَتَأْكُلُ الْغِزْلانُ الأَغْصانَ الْمُتَوَسِّطَةَ الارْتِفاعِ. بَيْنَما يَأْكُلُ الغنم والماعز الأَغْصانَ السُّفْلى. في الْوَقْتِ نَفْسِهِ، يَرْعى حِمارُ الْوَحْشِ وَأَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الْحَيَواناتِ الأَعْشابَ. وَيَعودُ السَّبَبُ الَّذي يُمَكِّنُ هَذِهِ الْحَيَواناتِ مِنَ التَّغَذّي مَعًا إِلى أَنَّها لا تَتَنافَسُ مُباشَرَةً. وَعِنْدَما يُصْبِحُ الْغِذاءُ نادِرًا في فَتَراتِ الْجَفافِ يَتَوَجَّبُ عَلى بَعْضِ الْحَيَواناتِ أَنْ تَجِدَ إِمْداداتٍ غِذائِيَّةً أُخْرى، وَإِلاّ يَموتُ الْكَثيرُ مِنْها.



تُؤَمِّنُ بَعْضُ الأَشْجارِ الْغِذاءَ لِعِدَّةِ أَنْواعٍ مِنَ الطُّيورِ. كُلُّ الطُّيورِ تَأْكُلُ الْحَشَراتِ، لَكِنْ في أَجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الشَّجَرَةِ.

هَذا الطّائِرُ الْمُغَرِّدُ يَقْضي أَكْثَرَ مِنْ نِصْفِ وَقْتِ غِذائِهِ في أَكْلِ الْحَشَراتِ الْمَوْجودَةِ عَلى رَأْسِ الشَّجَرَةِ.

هَذا الطّائِرُ الْمُغَرِّدُ يَأْكُلُ الْحَشَراتِ مِنْ وَسَطِ الشَّجَرَةِ.

هَذا الطّائِرُ أَيْضًا يَأْكُلُ الْحَشَراتِ، لَكِنَّهُ يَتَغَذّى قَريبًا مِنْ أَسْفَلِ الشَّجَرَةِ.

التَّشارُكُ في الْمَوارِدِ تَشْهَدُهُ أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ كَثيرَةٌ، بِما فيها الأَنْظِمَةُ الَّتي تُحيطُ بِكَ. إِنَّ شَجَرَةً واحِدَةً تَكونُ مَوْطِنًا لِمِئاتِ الْحَيَواناتِ. بَعْضُ الْحَيَواناتِ، كَالْحَشَراتِ، تَأْكُلُ أَوْراقَ الشَّجَرَةِ أَوْ لِحاءَها، أَوْ أَنَّها تَضَعُ بُيوضَها في الشَّجَرَةِ أَوْ عَلَيْها. وَالطُّيورُ قَدْ تُعَشِّشُ في وَسَطِ الشَّجَرَةِ، وَتَتَغَذّى عَلى الْحَشَراتِ.

الشَّجَرَةُ الظّاهِرَةُ إِلى الْيَمينِ تَضُمُّ ثَلاثَةَ أَنْواعٍ مِنَ الطُّيورِ الْمُغَرِّدَةِ. وَمَعَ أَنَّ الطُّيورَ جَميعَها تَتَغَذّى عَلى الْحَشَراتِ، فَإِنَّها لا تَتَنافَسُ عَلى الْغِذاءِ. أَحَدُ أَنْواعِ هَذِهِ الطُّيورِ الْمُغَرِّدَةِ يَتَغَذّى فَقَطْ في رَأْسِ الشَّجَرَةِ، بَيْنَما يَتَغَذّى النَّوْعُ الآخَرُ في الأَغْصانِ الْوُسْطى. وَيَتَغَذّى النَّوْعُ الثّالِثُ في الأَغْصانِ السُّفْلى، وَعَلى امْتِدادِ الْجِذْعِ.

وَهُناكَ حَيَواناتٌ أُخْرى كَثيرَةٌ تَعيشُ في الشَّجَرَةِ نَفْسِها. الْبومُ قَدْ يَنامُ طَوالَ النَّهارِ في الأَغْصانِ الْعُلْيا، ثُمَّ يَقِفُ عَلى الأَغْصانِ نَفْسِها خِلالَ اللَّيْلِ بِانْتِظارِ فَريسَةٍ في الْحَقْلِ الْمُجاوِرِ. نَقّارُ الْخَشَبِ، الَّذي يُفَتِّشُ عَنِ الْحَشَراتِ، قَدْ يُحْدِثُ ثُقوبًا في جِذْعِ الشَّجَرَةِ. وَقَدْ يَمْلأُ سِنْجابٌ الثُّقوبَ بِالْحُبوبِ، أَوْ بِمَخاريطِ الصَّنَوْبَرِ، كَجُزْءٍ مِنْ مَؤونَةِ الشِّتاءِ. كُلُّ هَذِهِ الْحَيَواناتِ تَتَشارَكُ في مَوْرِدٍ واحِدٍ هُوَ الشَّجَرَةُ، الَّتي تَمُدُّها بِالْغِذاءِ وَالْمَأْوى.

✔ **لِمَ لا تَتَنافَسُ الطُّيورُ الْمُغَرِّدَةُ عَلى الْغِذاءِ، رُغْمَ أَنَّها جَميعًا تَأْكُلُ الْحَشَراتِ في الشَّجَرَةِ نَفْسِها؟**



يَقودُ النَّمْلُ حَشَراتِ الْمَنِّ إلى الأَوْراقِ الطّازَجَةِ، حَيْثُ تَسْتَطيعُ أَنْ تَتَغَذّى. وَيَقومُ النَّمْلُ بِحِمايَتِها مِنَ الْحَيَواناتِ الَّتي قَدْ تَفْتَرِسُها. عِنْدَما تَلْمُسُ نَمْلَةٌ إِحْدى حَشَراتِ الْمَنِّ بِقُرونِ الاسْتِشْعارِ، تُطْلِقُ حَشَرَةُ الْمَنِّ عُصارَةً حُلْوَةً تَأْكُلُها النَّمْلَةُ.

التَّكافُلُ Symbiosis

أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ مَعًا طَوالَ حَياتِها أَوْمُعْظَمَها. الارْتِباطُ الْمُتَواصِلُ بَيْنَ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ يُسَمّى **التَّكافُلَ**.

قَدْ يَكونُ التَّكافُلُ نافِعًا لِلْكائِنَيْنِ الْحَيَّيْنِ اللَّذَيْنِ يَعيشانِ مَعًا، أَوْ لِواحِدٍ مِنْهُما فَحَسْبُ. الارْتِباطُ الَّذي يَنْتَفِعُ مِنْهُ الْكائِنانِ يُسَمّى «تَبادُلَ الْمَنْفَعَةِ».

فَالسَّمَكَةُ الْمُنَظِّفَةُ، مَثَلاً، سَمَكَةٌ صَغيرَةٌ تَلْتَقِطُ فُتاتَ الْغِذاءِ مِنْ بَيْنِ أَسْنانِ سَمَكَةِ الْقِرْشِ. الْمَنْفَعَةُ مُتَبادَلَةٌ بَيْنَهُما. فَالسَّمَكَةُ الْمُنَظِّفَةُ تَحْصُلُ عَلى الْغِذاءِ، بَيْنَما تُصْبِحُ أَسْنانُ الْقِرْشِ نَظيفَةً.

وَالارْتِباطُ بَيْنَ الأَزْهارِ وَالنَّحْلِ هُوَ أَيْضًا مِثالٌ عَلى تَبادُلِ الْمَنْفَعَةِ. فَالأَزْهارُ تُنْتِجُ الرَّحيقَ الَّذي يَأْكُلُهُ النَّحْلُ. وَفيما يَتَغَذّى النَّحْلُ عَلى الرَّحيقِ يَقومُ بِتَلْقيحِ الأَزْهارِ.

أَحَدُ أَنْواعِ الأَشْجارِ الإِفْريقِيَّةِ تَتِمُّ حِمايَتُهُ عَبْرَ تَبادُلِ مَنْفَعَةٍ مَعَ نَوْعٍ مِنَ النَّمْلِ اللاّسِعِ. فَالنَّمْلُ يَعيشُ في الأَشْواكِ الْمُجَوَّفَةِ الْكَبيرَةِ لِلشَّجَرَةِ، وَيَأْكُلُ سائِلاً حُلْوًا تُنْتِجُهُ الشَّجَرَةُ. وَعِنْدَما يَحُطُّ حَيَوانٌ آخَرُ أَوْ يَحْتَكُّ بِالشَّجَرَةِ، يُهاجِمُهُ النَّمْلُ وَيَلْسَعُهُ حَتّى الْمَوْتِ. تَمُدُّ الشَّجَرَةُ النَّمْلَ بِالْغِذاءِ وَالْمَأْوى، بَيْنَما يَقومُ النَّمْلُ بِحِمايَةِ الشَّجَرَةِ.

✔ **ما هُوَ التَّكافُلُ؟**



تَسْتَخْدِمُ شَقائِقُ الْبَحْرِ أَذْرُعًا طَويلَةً مَليئَةً بِالسَّمِّ، لالْتِقاطِ الْفَريسَةِ. إلاّ أَنَّ السَّمَكَةَ الْمُهَرِّجَةَ لا تَتَأَثَّرُ بِهَذا السَّمِّ، لِذلِكَ تَعيشُ بَيْنَ أَذْرُعِ الشَّقائِقِ. تَجْذِبُ السَّمَكَةُ الْفَريسَةَ نَحْوَ شَقائِقِ الْبَحْرِ، بَيْنَما تُؤْوي أَذْرُعُ الشَّقائِقِ السَّمَكَةَ الْمُهَرِّجَةَ.



▲ تَنْسُجُ بَعْضُ الْعَناكِبِ شِباكًا. وَنَسْجُ الشِّباكِ سُلوكٌ فِطْرِيٌّ. تَلْتَقِطُ الشِّباكُ الْحَشَراتِ الَّتي يَأْكُلُها الْعَنْكَبوتُ. لا تَسْتَطيعُ بَعْضُ الْعَناكِبِ الْبَقاءَ مِنْ دونِ هَذا السُّلوكِ الْفِطْرِيِّ.

السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ وَالسُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ
Instincta and Learned Bihaviors

قَدْ تَكونُ عَلى مَعْرِفَةٍ بِسُلوكِ الْحَيَوانِ، وَلاسِيَّما إذا كانَ لَدَيْكَ حَيَوانٌ مَنْزِلِيٌّ. فَرُبَّما نَطَقَ بَبَّغاؤُكَ بِبَعْضِ الْكَلِماتِ، أَوْ أَقْدَمَتْ قِطَّتُكَ عَلى بَعْضِ الْحَرَكاتِ. وَالسُّلوكُ، في غالِبِيَّتِهِ، يُساعِدُ الْحَيَواناتِ عَلى الْبَقاءِ في مُجْتَمَعاتِها الأَحْيائِيَّةِ.

بَعْضُ السُّلوكِ مَوْروثٌ، وَبَعْضُهُ الآخَرُ مُكْتَسَبٌ. **السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ** يَرِثُهُ الْكائِنُ الْحَيُّ. وَهُوَ لا يَخُصُّ كائِنًا حَيًّا واحِدًا فَحَسْبُ، بَلْ إِنَّهُ مُشْتَرَكٌ بَيْنَ كُلِّ جَماعَةِ ذَلِكَ الْكائِنِ، أَوْ بَيْنَ جَميعِ ذُكورِ الْجَماعَةِ أَوْ بَيْنَ جَميعِ إِناثِها. رَعْيُ حَشَراتِ الْمَنِّ، مَثَلاً، سُلوكٌ فِطْرِيٌّ يَخُصُّ جَماعاتٍ أَحْيائِيَّةً مُعَيَّنَةً مِنَ النَّمْلِ.

كَما أَنَّ بِناءَ الْمَأْوى، وَإيجادَ الذَّكَرِ أَوِ الأُنْثى، وَصَيْدَ الْفَريسَةِ، هِيَ، في الْعادَةِ، سُلوكٌ فِطْرِيٌّ. فَالإِوَزُّ الْكَنَدِيُّ، مَثَلاً، يَأْكُلُ الْحُبوبَ وَالنَّباتاتِ الْمائِيَّةَ، وَهُوَ يَطيرُ جُنوبًا في الشِّتاءِ، وَيَتَزاوَجُ. وَالأُنْثى الَّتي يَتَزَوَّجُها ذَكَرُ الإِوَزِّ يَبْقى مَعَها طَوالَ حَياتِهِ. إِنَّ أَشْكالَ السُّلوكِ هَذِهِ كُلُّها فِطْرِيَّةٌ. تَدْفُنُ السَّناجِبُ فِطْرِيًّا الْبُنْدُقَ وَبُذورًا أُخْرى لِمَؤونَةِ الشِّتاءِ. وَتَبْني الطُّيورُ أَعْشاشَها فِطْرِيًّا. لَكِنَّ الأَعْشاشَ لَيْسَتْ مُتَشابِهَةً. تَحيكُ بَعْضُ الطُّيورِ أَعْشاشَها مِنَ الأَغْصانِ الْفَتِيَّةِ، بَيْنَما تُحْدِثُ طُيورٌ أُخْرى ثُقوبًا في جُذوعِ الشَّجَرِ. فَمَعْرِفَةُ نَوْعِ الْعُشِّ الَّذي سَيُبْنى لَيْسَتْ سُلوكًا فِطْرِيًّا. إِنَّها سُلوكٌ تَعَلُّمِيٌّ.

حَيَواناتٌ كَثيرَةٌ تُمارِسُ **سُلوكًا تَعَلُّمِيًّا**، وَهُوَ سُلوكٌ تَتَعَلَّمُهُ مِنْ آبائِها، وَلاتَرِثُهُ مِنْها. الأُسودُ مَثَلاً، يولَدُ مَعَها السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ الْمُتَمَثِّلُ بِقَتْلِ الْحَيَواناتِ الأُخْرى وَأَكْلِها. لَكِنْ صِغارَ الأُسودِ يَنْبَغي لَها مِنْ أَجْلِ الْبَقاءِ، أَنْ تَتَعَلَّمَ مَهاراتِ الصَّيْدِ مِنَ الأُسودِ الْبالِغَةِ. فَالسُّلوكُ الْفِطْرِيُّ، كَالْمَقْدِرَةِ عَلى الصَّيْدِ، وَالسُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ، كَالْمَهارَةِ في الصَّيْدِ، يُساعِدانِ الأَسَدَ عَلى الْبَقاءِ. وَهُناكَ أَمْثِلَةٌ أُخْرى عَلى السُّلوكِ التَّعَلُّمِيِّ، كَالْحَرَكاتِ الَّتي تَقومُ بِها حَيَواناتُ السِّيرْكِ الْمُدَرَّبَةُ.

✔ **ما الْفَرْقُ بَيْنَ السُّلوكِ الْفِطْرِيِّ وَالسُّلوكِ التَّعَلُّمِيِّ؟**



مُلَخَّصٌ Summary

تَتَنافَسُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ عَلى الْمَوارِدِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ. تُحَدِّدُ كَمِّيَّةُ الْمَوارِدِ الْمُتَوافِرَةِ أَحْجامَ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ. في بَعْضِ الأَحْيانِ، تَتَشارَكُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في الْمَوارِدِ. وَفي أَحْيانٍ أُخْرى تُقيمُ عَلاقاتٍ مَعَ غَيْرِها مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. يُساعِدُ السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ وَالسُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ عَلى الْبَقاءِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. لِماذا تَضَعُ السُّلَحْفاةُ الأُنْثى أَكْثَرَ مِنْ أَلْفِ بَيْضَةٍ في وَقْتٍ واحِدٍ؟

٢. كَيْفَ يُؤَثِّرُ عَدَدُ أَشْجارِ السِّنْديانِ في حَديقَةٍ عَلى عَدَدِ السَّناجِبِ الَّتي تَعيشُ في الْحَديقَةِ؟

٣. ما الْمَوارِدُ الَّتي تَتَشارَكُ فيها، أَحْيانًا، السَّناجِبُ وَبَعْضُ الطُّيورِ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** فَكِّرْ في حَيَوانٍ يَعيشُ في مِنْطَقَةِ سَكَنِكَ. ما السُّلوكُ الَّذي يُمارِسُهُ مِنْ أَجْلِ الْبَقاءِ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ للاِخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ التّالي لَيْسَ سُلوكًا فِطْرِيًّا لِبَقاءِ الطُّيورِ؟

أ بِناءُ الأَعْشاشِ
ب الْهِجْرَةُ
ج أَكْلُ الْحَشَراتِ
د تَعَلُّمُ النُّطْقِ

يَعيشُ هذا الصَّقْرُ عَلى رُفوفِ ناطِحَةِ سَحابٍ عالِيَةٍ، وَسْطَ مَدينَةِ نيويورْكَ. وَقَدْ تَعَلَّمَ هذا الصَّقْرُ الْبَقاءَ في الْمَدينَةِ. وَسَوْفَ يُعَلِّمُ صِغارَهُ لِتُحافِظَ عَلى حَياتِها في هذا الْمَوْطِنِ.

رَوابِطُ



مُقارَنَةُ الأَعْدادِ

انْظُرْ إِلى الْجَدْوَلِ. كَمْ مَرَّةً تَضاعَفَ عَدَدُ السُّكانِ بَيْنَ عامَيْ ١٦٥٠ وَ ١٨٥٠؟ كَمْ سَيَتَضاعَفُ عَدَدُ السُّكّانِ بَيْنَ عامَيْ ١٨٥٠ وَ ٢٠٥٠؟

السَّنَةُ	عَدَدُ السُّكانِ
١٦٥٠	٠.٥ مِلْيارٍ
١٨٥٠	مِلْيارٌ واحِدٌ
١٩٣٠	مِلْياران اثْنانِ
١٩٨٠	٤.٥ مِلْياراتٍ
٢٠٥٠	١٤ مِلْيارًا

الدَّرْسُ ٣

ما الإِنْقِراضُ وَما أَسْبابُهُ؟

What Is Extinction and What Are It's Causes?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ
في الْمَواطِنِ الزّائِلَةِ.

تَتَعَلَّمُ
الإنْقِراض وأَسْبابَهُ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ.



الْمَواطِنُ الزّائِلَةُ
Vanishing Habitats

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose إِنَّ تَغَيُّرَ الظُّروفِ في نِظامٍ بيئِيٍّ قَدْ يُسَبِّبُ بَعْضَ الْمُشْكِلاتِ لِلنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ. الْجَماعاتُ الأَحْيائِيَّةُ قَدْ يَنْخَفِضُ عَدَدُها، بَلْ تَخْتَفي. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَسْتَخْدِمُ الأَعْدادَ** لِكَيْ **تَسْتَدِلَّ** كَيْفَ أَنَّ فِقْدانَ الْمَوْطِنِ قَدْ أَدّى إلى انْخِفاضِ عَدَدِ جَماعاتِ الْحَيَواناتِ في غابَةٍ مَطيرَةٍ أَمْريكِيَّةٍ جَنوبِيَّةٍ.

الْمَوادُّ Materials

- خَريطَةُ الْعالَمِ أَوْ مُجَسَّمُ كُرَةٍ أَرْضِيَّةٍ
- آلَةٌ حاسِبَةٌ
- آلَةٌ حاسِبَةٌ لِلرَّسْمِ الْبَيانِيِّ أَوْ كومْبيوتَرُ
- وَرَقُ رَسْمٍ بَيانِيٍّ

مساحَةُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ وَعَدَدِ السُّكانِ في الإِكْوادور

السَّنَةُ	١٩٦١	١٩٧١	١٩٨١	١٩٩١
مساحَةُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ (بِالْكيلومِتْرِ الْمُرَبَّعِ)	١٧٣٠٠٠	١٥٣٠٠٠	لا بَيانات	١١٢٠٠٠
السُّكّانُ (بِالْمَلايين)	٥,١٦٢	٧,٠٣٥	لا بَيانات	١٠,٧٨٢

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

1. حَدِّدْ مَوْقِعَ الإِكْوادورِ، وَهْيَ بَلَدٌ في أَمْريكا الْجَنوبِيَّةِ، عَلى مُجَسَّمِ الْكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ، أَوْ خَريطَةِ الْعالَمِ. (الصّورَةُ أ)
2. ادْرُسِ الْجَدْوَلَ أَعْلاهُ. إنَّهُ يُبَيِّنُ مساحَةَ غاباتِ الإِكْوادورِ الْمَطيرَةِ وَعَدَدَ سُكّانِ الإِكْوادورِ بَيْنَ عامَيْ ١٩٦١ وَ ١٩٩١.



◄ الصَّيْدُ وَتَدْميرُ الْمَوْطِنِ قَدْ تَسَبَّبا تَقْريبًا في انْقِراضِ هذا النَّوعِ مِنَ الذِّئابِ.

٣ **احْسُبْ** وَ**سَجِّلِ** التَّغَيُّراتِ الَّتي حَدَثَتْ في مِساحَةِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ، في كُلٍّ مِنَ الْفَتْرَتَيْنِ(١٩٦١–١٩٧١) وَ (١٩٧١ – ١٩٩١). ثُمَّ احْسُبْ وَسَجِّلْ تَغَيُّراتِ عَدَدِ السُّكانِ في الْفَتْرَتَيْنِ أَنْفُسِهِما.

٤ اسْتَخْدِمْ وَرَقَ الرَّسْمِ الْبَيانيِّ، وَقَلَمَ الرَّصاصِ، وَالآلَةَ الْحاسِبَةَ لِلرَّسْمِ الْبَيانيِّ، أَوِ الْكومْبيوتَرَ، لإِنْجازِ رَسْمٍ بَيانيٍّ عَلى شَكْلِ أَعْمِدَةٍ، يُبَيِّنُ تَغَيُّراتِ مِساحَةِ الْغاباتِ، وَعَدَدَ السُّكّانِ في هاتَيْنِ الْفَتْرَتَيْنِ. (الصّورَةُ ب)



الصّورَةُ أ



الصّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **قارِنْ** مَجْموعَتَيِ الْبَياناتِ في الرَّسْمِ الْبَيانيِّ. ما الْعَلاقَةُ الَّتي **تُلاحِظُها** بَيْنَ نُمُوِّ السُّكّانِ وَمِساحَةِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ في الإِكْوادورِ؟

٢. بِالاسْتِنادِ إِلى **الْبَياناتِ الْمُجَمَّعَةِ**، عَلامَ يُمْكِنُكَ أَنْ **تَسْتَدِلَّ** حَوْلَ عَدَدِ سُكّانِ الإِكْوادورِ، وَمِساحَةِ غاباتِها الْمَطيرَةِ عامَ ١٩٨١؟

٣. ماذا **تَتَوَقَّعُ**، بِحَسَبِ الْبَياناتِ، أَنْ تَكونَ مِساحَةُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ في الإِكْوادورِ عامَ ٢٠٠١، إِذا ارْتَفَعَ عَدَدُ السُّكّانِ بِمُعَدَّلِ السَّنَواتِ الْماضِيَةِ؟

٤. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما **يُفَسِّرُ** الْعُلَماءُ **الْبَياناتِ** لِتُساعِدَهُم في **الاسْتِدْلالِ** عَلى ما يَحْدُثُ. إِذا اسْتَمَرَّتْ مِساحَةُ مَوْطِنِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ بِالانْخِفاضِ، فَعَلامَ تَسْتَدِلُّ حَوْلَ جَماعاتِ الْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ فيها؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ نَظِّمْ بَحْثًا عَنْ تَغَيُّراتِ عَدَدِ السُّكّانِ في بَلَدِكَ، عَلى مَدى بِضْعِ عَشَراتٍ مِنَ السِّنينَ. ثُمَّ أَنْجِزْ رَسْمًا بَيانيًّا لِهَذِهِ التَّغَيُّراتِ. **ضَعْ فَرْضِيَّةً** تُفَسِّرُ كَيْفَ تَكونُ هَذِهِ التَّغَيُّراتُ في عَدَدِ السُّكّانِ قَدْ أَثَّرَتْ في جَماعاتِ الْحَيَواناتِ في بَلَدِكَ. **خَطِّطْ بَحْثًا بَسيطًا وَنَفِّذْهُ** لاخْتِبارِ فَرْضِيَّتِكَ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

إِنَّ **تَفْسيرَ الْبَياناتِ** حَوْلَ التَّغَيُّراتِ في مِساحَةِ الْمَوْطِنِ يُساعِدُكَ في أَنْ **تَسْتَدِلَّ** عَلى تَأْثيراتِ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ في الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ في هَذا الْمَوْطِنِ.



الانْقِراضُ وَأَسْبابُهُ
Extinction and Causes

انْخِفاضُ عَدَدِ الْجَماعَةِ الأَحْيائِيَّةِ
Population and Causes

لاحظْتَ في النَّشاطِ السّابقِ أَنَّ ازْدِيادَ عَدَدِ السُّكّانِ قَدْ يَرْتَبِطُ بِتَناقُصِ حَجْمِ النِّظامِ الْبيئِيِّ. إِنَّ فِقْدانَ الْمَوْطِنِ يُسَبِّبُ انْخِفاضًا في تَعْدادِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ لِكَثيرٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في مَجْموعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ.

إِنَّ انْخِفاضَ تَعْدادِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ ناتِجٌ في مُعْظَمِهِ مِنْ أَنْشِطَةِ الإِنْسانِ. في دُوَلِ العالمِ ومنها كوردستان العراق أدّى الصَّيْدُ إِلى انْخِفاضِ تَعْدادِ جَماعاتِ الْغِزْلانِ وَالْمَها. وَمِنْ شَأْنِ تَعْبيدِ الطُّرُقاتِ وَبِناءِ الْمَنازِلِ، وَبَعْضِ الأَعْمالِ، أَنْ تُخَفِّضَ مِساحَةَ الْمَواطِنِ الطَّبيعِيَّةِ، مِمّا يُسَبِّبُ انْخِفاضًا في تَعْدادِ الْكَثيرِ مِنَ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ.

الأَحْداثُ الطَّبيعِيَّةُ الَّتي تُغَيِّرُ الْبيئَةَ، كَالْفَيَضاناتِ وَالْحَرائِقِ وَالْجَفافِ، تَدْفَعُ أَيْضًا إِلى انْخِفاضِ تَعْدادِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ. كَما أَنَّ انْفِجارَ بُرْكانٍ أَوْ حُدوثَ إِعْصارٍ قَوِيٍّ قَدْ يُدَمِّرُ الْمَواطِنَ. وَقَدْ يَقْتُلُ الْجَفافُ الْمُنْتِجاتِ في إِحْدى السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ، مِمّا يُؤَدّي إِلى انْخِفاضِ تَعْدادِ جَماعاتِ الْمُسْتَهْلِكاتِ. إِنَّ مُعْظَمَ التَّغَيُّراتِ النّاتِجَةِ مِنَ الأَحْداثِ الطَّبيعِيَّةِ مُؤَقَّتَةٌ، لأَنَّ الْجَماعاتِ النّاجِيَةَ يُمْكِنُها الْبَقاءَ. لَكِنَّ التَّغَيُّراتِ النّاتِجَةَ مِنْ أَنْشِطَةِ الإِنْسانِ هِيَ في الْغالِبِ دائِمَةٌ.

✔ **اذْكُرْ سَبَبَيْنِ لانْخِفاضِ تَعْدادِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ.**

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تُؤَدّي التَّغَيُّراتُ الْبيئِيَّةُ إِلى انْخِفاضِ تَعْدادِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ أَوِ انْقِراضِها
- كَيْفَ يَسْتَطيعُ الإِنْسانُ مُساعَدَةَ الْجَماعاتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ

الْمُفْرَداتُ

الْمُنْقَرِضُ Competition

الْمُهَدَّدُ بِالانْقِراضِ

الْعاجُ مادَّةٌ ثَمينَةٌ في أَنْحاءٍ كَثيرَةٍ مِنَ الْعالَمِ. وَمَعَ أَنَّ بَيْعَ الْعاجِ لَيْسَ مَسْموحًا في كُلِّ الْبِلادِ، فَإِنَّ بَعْضَ النّاسِ لايَزالونَ يَقْتُلونَ الْفِيَلَةَ مِنْ أَجْلِ أَنْيابِها الْعاجِيَّةِ الظّاهِرَةِ إِلى يَسارِ الصّورَةِ. ▼





أنْشَأَتْ حُكومَةُ الصّينِ مَوْطِنًا مَحْمِيًّا لِحَيَوانِ الْباندا. لَكِنَّ هَذا لَمْ يَحُلَّ الْمَسْأَلَةَ نِهائِيًّا، لأَنَّ الْباندا يَحْتاجُ إلى مَوْطِنٍ كَبيرٍ لِيَعيشَ فيهِ.

الاِنْقِراضُ Extinction

تَسْتَطيعُ جَماعَةٌ أَحْيائِيَّةٌ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ أَنْ تَبْقى فَقَطْ عِنْدَما يَكونُ لَدَيْها ما يَكْفي مِنَ الأَفْرادِ لإِنْتاجِ نَسْلٍ سَليمٍ. إذا كانَ الْعَدَدُ أَقَلَّ مِنْ ٥٠ فَرْدًا، فَلا يُحْتَمَلُ أَنْ تَسْتَطيعَ الْجَماعَةُ الأَحْيائِيَّةُ الْبَقاءَ. وَنَتيجَةً لِذَلِكَ تُصْبِحُ بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ **مُنْقَرِضَةً**، أَيْ أَنَّ الْفَرْدَ الأَخيرَ في الْجَماعَةِ يَموتُ، وَيَخْتَفي هَذا النَّوْعُ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ إلى الأَبَدِ.

هُناكَ أَكْثَرُ مِنْ عَمَلِيَّةٍ طَبيعِيَّةٍ تُسَبِّبُ الاِنْقِراضَ. وَخِلالَ تاريخِ الأَرْضِ، تَسَبَّبَتِ الْكَوارِثُ في انْقِراضِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. فَانْقِراضُ الدّينوصوراتِ هُوَ أَكْثَرُ الأَمْثِلَةِ الْمَعْروفَةِ عَلى هَذا الأَمْرِ. تُسَبِّبُ الْعَمَلِيّاتُ الطَّبيعِيَّةُ عادَةً انْقِراضَ عِدَّةِ أَنْواعٍ كُلَّ أَلْفِ سَنَةٍ أَوْ نَحْوَ ذَلِكَ. لَكِنْ في أَيّامِنا هَذِهِ يُسَبِّبُ تَدْميرُ الْمَواطِنِ زِيادَةَ مُعَدَّلِ الاِنْقِراضِ بِسُرْعَةٍ تَفوقُ ١٠٠٠ مَرَّةٍ سُرْعَةَ الاِنْقِراضِ الطَّبيعِيِّ. يَعْرِفُ الْعُلَماءُ أَنَّ ٥٠ نَوْعًا مِنَ الطُّيورِ وَ٧٥ نَوْعًا مِنَ الثَّدْيِيّاتِ عَلى الأَقَلِّ قَدِ انْقَرَضَتْ في السَّنَواتِ الْمِئَتَيْنِ الْماضِيَةِ.

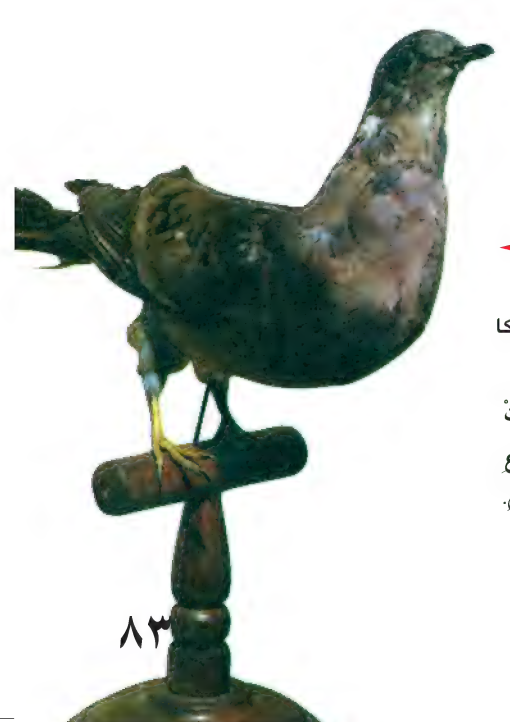
أَصْنافُ الْحَيَواناتِ وَالطُّيورِ الْمُهَدَّدَةِ بِالاِنْقِراضِ في الشَّرقِ الأَوسطِ	
١. الْمَها	٦. القِطُّ الْبَرِّيُّ
٢. الصُّقور	٧. النمور
٣. اللقلق	٨. الأَرْنَبُ الْبَرِّي
٤. الضبع	٩. الدرّاج
٥. الدب	١٠.السنجاب

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَنْتَشِرُ جَماعاتُها الأَحْيائِيَّةُ في مَناطِقَ مُتَعَدِّدَةٍ تَكونُ فُرْصَتُها في تَجَنُّبِ الاِنْقِراضِ أَكْبَرَ مِنْ غَيْرِها. أَما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ في الْجُزُرِ، فَهْيَ بِشَكْلٍ خاصٍّ مُعَرَّضَةٌ لِلاِنْقِراضِ. إذا كانَ كائِنٌ حَيٌّ يَعيشُ فَقَطْ عَلى جَزيرَةٍ، فَإِنَّ أَيَّ تَغَيُّرٍ في مَوْطِنِهِ قَدْ يُؤَدّي إلى زَوالِ هَذا الْكائِنِ.

إِنَّ مِثْلَ تِلْكَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَكونُ أَعدادُها قَليلَةً هِيَ **مُهَدَّدَةٌ بِالاِنْقِراضِ**، وَقَدْ تَنْقَرِضُ ما لَمْ تُتَّخَذِ الإِجْراءاتُ الَّتي تُنْقِذُها، كَوَضْعِ قَوانينِ صَيْدٍ صارِمَةٍ. إِنَّ الأَماكِنَ، كَمَآوي الْحَياةِ الْبَرِّيَّةِ، مِنْ شَأْنِها حِمايَةُ الطُّيورِ وَالثَّدْيِيّاتِ وَالزَّواحِفِ وَالشُّعَبِ الْمَرْجانِيَّةِ وَالنَّباتاتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالاِنْقِراضِ.

وَقَدْ تَمَّتْ إِعادَةُ بَعْضِ الْحَيَواناتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالاِنْقِراضِ، كَالْغَزالِ، إلى الْمَناطِقِ الَّتي كانَتْ تَعيشُ فيها ضِمْنَ جَماعاتٍ كَبيرَةٍ، في بَعْضِ أَماكِنِ اقليم كوردستان العراق، كما تم وضع قوانين صارمة في معظم مناطق اقليم كوردستان.

✔ **ما السَّبَبُ الأَهَمُّ لِلاِنْقِراضِ فِي الْوَقْتِ الْحالِيِّ؟**



في الْقَرْنِ التّاسِعَ عَشَرَ كانَ هُناكَ الْمِلْيارَاتُ مِنَ الْحَمامِ الْمُسافِرِ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ. في الأَوَّلِ مِنْ سِبْتَمْبَرَ عامَ ١٩١٤، ماتَتْ آخِرُ حَمامَةٍ مِنْ هَذا النَّوْعِ في إِحْدى حَدائِقِ الْحَيَوانِ.

قِصَصٌ عَنِ النَّجاحِ Succes Stories

في أَرْبَعينِيّاتِ الْقَرْنِ الْماضي، بَدَأَ الإنْسانُ باسْتِخْدامِ الْمُبيدِ الْحَشَرِيِّ D.D.T لِقَتْلِ الْحَشَراتِ. وَكانَ لِهَذا الْمُبيدِ تَأْثيراتٌ ضارَّةٌ في الْبيئَةِ، اسْتَمَرَّتْ لِزَمَنٍ طَويلٍ. أَحَدُ هَذِهِ التَّأْثيراتِ كانَ إِضْعافَ قِشْرَةِ بَيْضِ نَوْعٍ مِنَ النُّسورِ يُسَمّى النَّسْرَ الأَصْلَعَ. وَهَذا ما جَعَلَ أَعْدادَ فِراخِ هَذا النَّسْرِ، الَّتي كانَتْ تَفْقِسُ، تَتَناقَصُ شَيْئًا فَشَيْئًا. وَقَدْ أَخَذَ تَعْدادُ جَماعَةِ النَّسْرِ في الانْخِفاضِ. وَسُجِّلَ النَّسْرُ الأَصْلَعُ كَأَحَدِ الأَنْواعِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ في السِّتّينِيّاتِ. وَفي عام ١٩٧٢، اعْتَبَرَتِ الْمُؤَسَّساتُ الْبيئِيَّةُ الدَّوْلِيَّةُ اسْتِخْدامَ د.د.ت عَمَلاً غَيْرَ قانونِيٍّ.

وَبَدَأَ الْعُلَماءُ بِتَرْبِيَةِ طُيورِ النَّسْرِ الأَصْلَعِ في الأَسْرِ، وَإِعادَتِها إِلى الْبَرِّيَّةِ. كَما عَمِلَ آخَرونَ عَلى إِنْقاذِ وَتَحْسينِ مَواطِنِ هَذا النَّوْعِ مِنَ النُّسورِ. وَعَلى مَدى سِنينَ كَثيرَةٍ ازْدادَ تَعْدادُ جَماعَةِ النَّسْرِ الأَصْلَعِ بِبُطْءٍ. وَلَمْ يَعُدْ مُهَدَّدًا بِالانْقِراضِ.

✔ أَيُّ نَوْعَيْنِ مِنَ الْحَيَواناتِ كانا مُهَدَّدَيْنِ بِالانْقِراضِ وَلَمْ يَعودا كَذَلِكَ في الْوَقْتِ الْحاضِرِ؟



يُؤَدّي الإنْسانُ دَوْرًا كَبيرًا في عَمَلِيَّةِ تَكاثُرِ الأَنْواعِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ في الأَسْرِ. لِذَلِكَ يَتِمُّ اتِّباعُ إِجْراءاتٍ لِتَدْريبِ الصِّغارِ عَلى الارْتِباطِ بِنَوْعِها بَدَلاً مِنِ ارْتِباطِها بِالإنْسانِ. فَفَرْخُ النَّسْرِ هَذا يَتَلَقّى الْعِنايَةَ بِوَساطَةِ يَدِ دُمْيَةٍ تُشْبِهُ الأُمَّ. هَذا الأَمْرُ يُساعِدُ الْفِراخَ عَلى أَنْ تَتَعَلَّمَ كَيْفَ تَتَعَرَّفُ نَوْعَها الْخاصَّ وَتَثِقُ بِهِ.



هَذا النَّوْعُ مِنَ النُّسورِ يَزِنُ حَوالَيْ ٤٥ كغم، وَيَبْلُغُ طولُ جَناحَيْهِ حَوالَيْ ٣ أَمْتارٍ، وَهُوَ مِنَ النُّسورِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ.

مُلَخَّصٌ Summary

عِنْدَما يَموتُ الْفَرْدُ الأَخيرُ يُصْبِحُ الْكائِنُ الْحَيُّ مُنْقَرِضًا. يَحْدُثُ الانْقِراضُ طَبيعيًّا، لَكِنَّ بَعْضَ أَنْشِطَةِ الإِنْسانِ تُؤَدّي إِلى مُعَدَّلِ انْقِراضٍ عالٍ لِنَباتاتِ الْعالَمِ وَحَيَواناتِهِ. يَكونُ الْكائِنُ الْحَيُّ مُهَدَّدًا بِالانْقِراضِ، عِنْدَما تَكونُ جَماعَتُهُ صَغيرَةً جِدًّا. وَقَدْ قامَ الإِنْسانُ بِإِنْقاذِ بَعْضِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنَ الانْقِراضِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. اذْكُرْ سَبَبًا طَبيعِيًّا لانْخِفاضِ تَعْدادِ جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ.

٢. مَتى يُعَدُّ كائِنٌ حَيٌّ ما مُهَدَّدًا بِالانْقِراضِ؟

٣. كَمْ يَبْلُغُ عَدَدُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في جَماعَةٍ أَحْيائِيَّةٍ مُنْقَرِضَةٍ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** فَكِّرْ في حَيَوانٍ أَوْ نَباتٍ مُعَيَّنٍ في بَلَدِكَ. أَيُّ تَغَيُّراتٍ بيئِيَّةٍ قَدْ تَجْعَلُهُ مُهَدَّدًا بِالانْقِراضِ؟ أَعْطِ أَمْثِلَةً مُحَدَّدَةً.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** لا يَسْتَطيعُ نَوْعٌ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مُهَدَّدٌ بِالانْقِراضِ أَنْ يَتَجَدَّدَ إِذا ______.

أ تَجَدَّدَ مَوْطِنُهُ

ب كانَتْ جَماعَتُهُ صَغيرَةً جِدًّا

ج تَوَقَّفَ صَيْدُهُ

د تَمَّ تَوْليدُهُ في الأَسْرِ



رَوابِطُ

رابِطُ رِياضِيّاتٍ

تَقْديرٌ

عِنْدَما وُضِعَ الصَّقْرُ الأَمْريكِيُّ لأَوَّلِ مَرَّةٍ عَلى قائِمَةِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ عامَ ١٩٧٥، كانَ هُناكَ حَوالَيْ ٣٢٥ زَوْجًا مِنْهُ في الْوِلاياتِ الْمُتَّحِدَةِ. وَعِنْدَما حُذِفَتْ هَذِهِ الطُّيورُ مِنَ الْقائِمَةِ عامَ ١٩٩٨، كانَ هُناكَ حَوالَيْ ١٦٠٠ زَوْجٍ. قَدِّرْ كَمْ مَرَّةً تَضاعَفَتْ أَزْواجُ طُيورِ الصَّقْرِ الأَمْريكِيِّ عامَ ١٩٩٨ عَمّا كانَتْ عامَ ١٩٧٥.

رابِطُ كِتابَةٍ

رَأْيٌ

هَلْ يَنْبَغي حِمايَةُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ؟ هَلْ هُناكَ كائِناتٌ حَيَّةٌ أَكْثَرُ أَهَمِّيَّةً مِنْ غَيْرِها؟ اكْتُبْ مَقالَةً تُبَيِّنُ فيها رَأْيَكَ حَوْلَ هَذِهِ الْمَسْأَلَةِ.

الْفَصْلُ ١

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ
Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الْمُنْتِجات (٦٦)
الْمُسْتَهْلِكات (٦٦)
السِّلْسِلَة الْغِذائِيَّة (٦٧)
الْمُحَلِّلات (٦٧)
الشَّبَكَة الْغِذائِيَّة (٦٨)
هَرَم الطّاقَة (٧٠)
التَّنافس (٧٤)
التَّكافُل (٧٧)
السُّلوك الْفِطْرِيّ (٧٨)
السُّلوك التَّعَلُّمِيّ (٧٨)
الْمُنْقَرِض (٨٣)
الْمُهَدَّد بِالانْقِراض (٨٣)

١. «الْمُصافَحَةُ» وَ«التَّظاهُرُ بِالْمَوْتِ» مِثالانِ عَلى ______ لَدى الْكِلابِ.

٢. النَّباتاتُ الْخَضْراءُ أَوْ ______، كائِناتٌ حَيَّةٌ تَصْنَعُ غِذاءَها بِنَفْسِها.

٣. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمَيْتَةُ تَتَفَتَّتُ بِوَساطَةِ ______.

٤. يُصْبِحُ نَوْعٌ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ ______ عِنْدَما تَموتُ كُلُّ أَفْرادِهِ.

٥. تُبَيِّنُ ______ الْعَلاقاتِ بَيْنَ السَّلاسِلِ الْغِذائِيَّةِ.

٦. تَقومُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بِـ ______ عَلى الْكَمِّيَّةِ الْمَحْدودَةِ لِلْمَوارِدِ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما.

٧. ______ يُبَيِّنُ كَمِّيَّةَ الطّاقَةِ الْمُتَوَفِّرَةِ لَدى كُلِّ مُسْتَوًى في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ.

٨. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَأْكُلُ كائِناتٍ أُخْرى مِنْ أَجْلِ الْبَقاءِ تُسَمّى ______.

٩. هِجْرَةُ الإِوَزِّ الْكَنَدِيِّ نَحْوَ الْجَنوبِ ______.

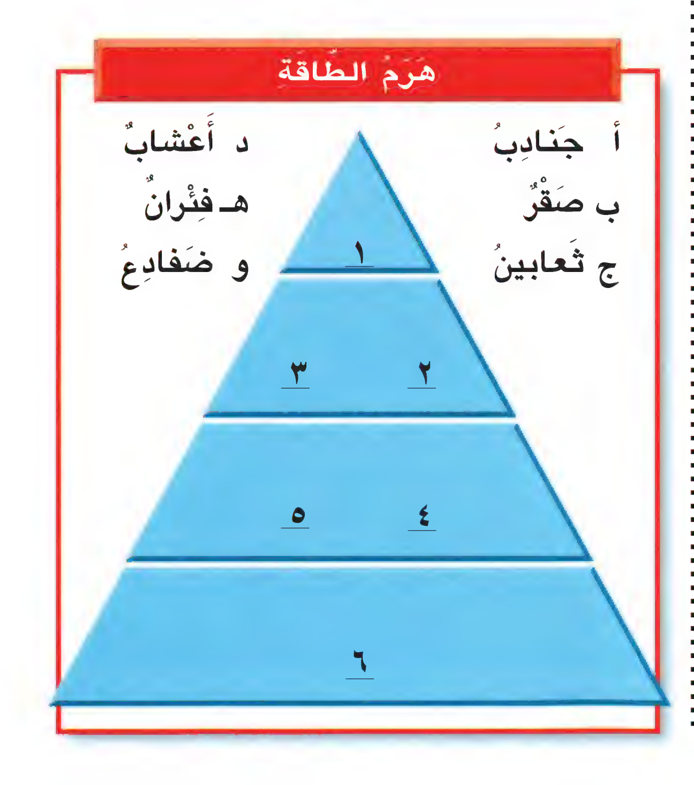
١٠. ______ هُوَ الارْتِباطُ الْمَديدُ بَيْنَ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

١١. الْمُنْتِجاتُ هِيَ دائِمًا أولى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في أَيِّ ______.

١٢. كائِناتٌ حَيَّةٌ أَعْدادُها قَليلَةٌ جِدًّا، فَهْيَ ______.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

ضَعْ حَرْفَ كُلِّ كائِنٍ حَيٍّ في الْمُسْتَوى الْمُناسِبِ في هَرَمِ الطّاقَةِ.



التَّحقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

١. عِنْدَما يَنْفَجِرُ بُرْكانٌ ضَخْمٌ، فَإِنَّ أَطْنانًا مِنَ الرَّمادِ الدّاكِنِ غالِبًا ما تَبْقى لِبِضْعَةِ شُهورٍ في الْجَوِّ. إِذا حَجَبَ هَذا الرَّمادُ ضَوْءَ الشَّمْسِ، لَنْ تَسْتَطيعَ الْمُنْتِجاتُ ______.

أ تَفْتيتَ الْكائِناتِ الْمَيْتَةِ
ب الْقِيامَ بِعَمَلِيَّةِ الْبِناءِ الضَّوْئِيِّ
ج صَيْدَ الْمُسْتَهْلِكاتِ
د التَّكافُلَ

٢. تَدْميرُ الْمَوْطِنِ هُوَ السَّبَبُ الرَّئيسُ لِـ ______.

أ الانْقِراضِ ج السُّلوكِ الْفِطْرِيِّ
ب التَّنافُسِ د التَّكافُلِ

٣. الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَكونُ عَلى قِمَّةِ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ هِيَ حَيَواناتٌ مُفْتَرِسَةٌ وَ______.

أ مُنْتِجاتٌ ج مُسْتَهْلِكاتُ الْمُسْتَوى الأَوَّلِ
ب آكِلَةُ نَباتٍ د آكِلَةُ لُحومٍ

٤. نَوْعٌ مِنَ الطُّيورِ يَحُطُّ عَلى ظَهْرِ الثَّوْرِ، حَيْثُ يَأْكُلُ ما يَجِدُ مِنْ حَشَراتٍ. كُلٌّ مِنَ الثَّوْرِ وَالطَّيْرِ يُفيدُ مِنْ هَذِهِ الْعَلاقَةِ. هَذِهِ الْعَلاقَةُ تُسَمّى ______.

أ التَّنافُسَ ج التَّطَفُّلَ
ب السُّلوكَ التَّعَلُّمِيَّ د تَبادُلَ الْمَنْفَعَةِ

٥. إِذا لَمْ يَقُمِ الإِنْسانُ بِمُساعَدَةِ الْجَماعاتِ الأَحْيائِيَّةِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ، فَإِنَّها قَدْ تُصْبِحُ ______.

أ مُتَنافِسَةً ج أَقَلَّ عَدَدًا
ب مُنْقَرِضَةً د مَجْموعاتٍ أَحْيائِيَّةً

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. يُعَلِّقُ بَعْضُ النّاسِ أَوْعِيَةً لِتَغْذِيَةِ الطُّيورِ في حَدائِقِهِمْ. ما هُوَ، في رَأْيِكَ، تَأْثيرُ هَذا الأَمْرِ عَلى جَماعاتِ الطُّيورِ الْمَحَلِّيَّةِ في النِّظامِ الْبيئِيِّ؟

٢. ما تَأْثيرُ تَدْميرِ مُعْظَمِ النَّباتاتِ، أَوْ جَميعِها، في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ؟

٣. تُقَلِّدُ طُيورُ الْعَنْدَليبِ أُغْنِياتِ طُيورٍ أُخْرى مَوْجودَةٍ في بيئَتِها. هَلْ هَذا السُّلوكُ سُلوكٌ فِطْرِيٌّ أَمْ سُلوكٌ تَعَلُّمِيٌّ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. خُبَراءُ الْحَياةِ الْبَرِّيَّةِ يَعْلَمونَ أَنَّ الذِّئابَ تَصْطادُ الأَيائِلَ. ماذا **يَتَوَقَّعُ** هَؤُلاءِ الْخُبَراءُ عَنْ جَماعَةِ الأَيائِلِ في حَديقَةٍ عامَّةٍ، إِذا قُتِلَتِ الذِّئابُ جَميعًا؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

٢. عِنْدَما يُهاجِمُ طَيْرٌ واحِدٌ مِنْ طُيورِ الشّاطِئِ الَّتي تُشْبِهُ النَّوْرَسَ، تَتَجَمَّعُ طُيورُ ذَلِكَ النَّوْعِ جَميعُها لِمُقاتَلَةِ الْحَيَوانِ الْمُهاجِمِ. عَلامَ **تَسْتَدِلُّ** حَوْلَ الطَّريقَةِ الَّتي يُساعِدُ بِها هَذا السُّلوكُ الطُّيورَ الْمَذْكورَةَ عَلى الْبَقاءِ؟

٣. النَّباتاتُ صائِدَةُ الْحَشَراتِ نَباتاتٌ خَضْراءُ تَأْسِرُ الْحَشَراتِ الْحَيَّةَ وَتَهْضِمُها. ماذا **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ هَذِهِ النَّباتاتِ: مُسْتَهْلِكاتٍ، أَمْ مُنْتِجاتٍ؟ اشْرَحْ ذَلِكَ.

تَقْويمُ الأَداءِ Preformonce Assessment

خَطُّ الْغِذاءِ

اخْتَرْ نَوْعًا مِنَ الطَّعامِ تُحِبُّ أَنْ تَتَناوَلَهُ، كَأَنْ تَخْتارَ الْبيتْزا. تَتَبَّعْ عَلى وَرَقَةٍ كُلَّ مُكَوِّنٍ مِنْ مُكَوِّناتِهِ، إِلى أَنْ تَصِلَ إِلى مَصْدَرِهِ. ثُمَّ أَنْجِزْ مُلْصَقًا يُبَيِّنُ مَصادِرَ الْمُكَوِّناتِ.





الْفَصْلُ ٢

الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ
Biomes

مُعْظَمُ مَناطِقِ الْوَطَنِ الْعَرَبِيِّ صَحارٍ، وَالْباقي مَناطِقُ عُشْبِيَّةٌ وَمَناطِقُ تَنْمو فيها الْغاباتُ. هَذِهِ الْمَناطِقُ لا تَخْتَلِطُ طَبيعِيًّا بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ. كَما أَنَّ كُلَّ مِنْطَقَةٍ مِنْها قَدْ نَمَتْ، حَيْثُ تَوَفَّرَتْ لَها الظُّروفُ الْمُناسِبَةُ.

الْمُفْرَداتُ

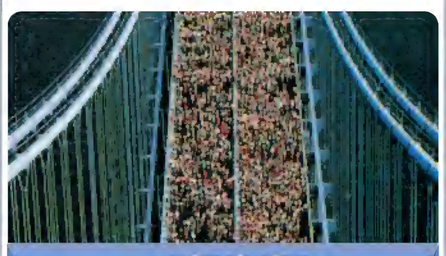
الإِقْليمُ الأَحْيائِيُّ
الْمِنْطَقَةُ الْمُناخِيَّةُ
مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ
الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ
مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

الْقَمْحُ أَهَمُّ مَحْصولٍ غِذائِيٍّ في الأَراضي الْعُشْبِيَّةِ. إِذا وَضَعْنا الْقَمْحَ الْمُنْتَجَ في الْعالَمِ أَجْمَعَ في عَرَباتِ قِطارِ شَحْنٍ، فَإِنَّ طولَ الْقِطارِ سَيَبْلُغُ ٩٠٠ ١٦٠كم.



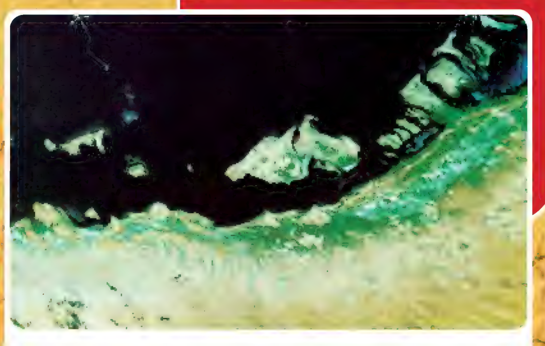
مَعَ تَضاعُفِ عَدَدِ سُكّانِ الأَرْضِ، لابُدَّ مِنْ مُضاعَفَةِ إِنْتاجِ الْغِذاءِ. وَقَدِ اسْتَغْرَقَ سُكّانُ الأَرْضِ ٨٠ سَنَةً لِكَيْ يَتَضاعَفَ عَدَدُهُمْ مِنْ مِلْيارٍ إلى مِلْيارَيْنِ. كَذَلِكَ اسْتَغْرَقوا ٤٥ سَنَةً لِيَتَضاعَفَ عَدَدُهُمْ مِنْ مِلْيارَيْنِ إلى ٤ مِلْياراتٍ. عَلامَ تَسْتَدِلُّ مِنَ الْجَدْوَلِ أَدْناهُ حَوْلَ الزَّمَنِ الَّذي سَوفَ يَسْتَغْرِقُهُ سُكّانُ الأَرْضِ لِيَتَضاعَفَ عَدَدُهُم إلى ٨ مِلْياراتٍ؟



سُكّانُ الأَرْضِ

السَّنَةُ	عَدَدُ السُّكّانِ
١٠٠٠٠ ق.م	٣ ٠٠٠ ٠٠٠
٨٠٠٠ ق.م	٥ ٠٠٠ ٠٠٠
١ ب.م	٢٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
١٦٥٠	٥٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
١٨٥٠	١٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
١٩٣٠	٢٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
١٩٧٥	٤٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
٢٠٠٠	٦٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ



تُسْتَخْدَمُ الأَقْمارُ الاصْطِناعيَّةُ في رَسْمِ خَرائِطَ، كَخَريطَةِ الإماراتِ هَذِهِ. تَقيسُ الأَقْسامُ الْماسِحَةُ التّابِعَةُ لِتِلْكَ الأَقْمارِ أَطْوالَ مَوْجاتِ ضَوْءِ الشَّمْسِ الْمُنْعَكِسَةِ. هَذا الأَمْرُ يُساعِدُ الْعُلَماءَ عَلى تَحْديدِ الْماءِ وَالتُّرْبَةِ وَالصُّخورِ وَالنَّباتاتِ في الْمِنْطَقَةِ الْمَمْسوحَةِ. خَرائِطُ الْيابِسَةِ الَّتي تَرْسُمُها الأَقْمارُ الاصْطِناعيَّةُ تُساعِدُ الإِنْسانَ أَيْضًا عَلى اخْتِيارِ الطَّريقَةِ الْفُضْلى لاِسْتِخْدامِ الْيابِسَةِ الْمَمْسوحَةِ.

الدَّرْسُ ١

ما الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ لِليابِسَةِ؟

What Are Land Biomes

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ في الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ وَالْمُناخاتِ.

تَتَعلَّمُ عَنِ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ لِلأَرْضِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.

في مَرْكَزِ الأَبْحاثِ هذا قامَ الْعُلَماءُ بِصُنْعِ نَماذِجَ لِعِدَّةِ أَقاليمَ أَحْيائِيَّةٍ مَوْجودَةٍ عَلى الأَرْضِ ▼



ابْحَثْ

الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ وَالْمُناخاتُ
Biomes and Climates

هَدَفُ النَّشاطِ إنَّ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ في مِنْطَقَتِكَ مُتَكَيِّفَةٌ لِلْعَيْشِ فيها. يوجَدُ عَلى الأَرْضِ سِتَّةُ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ شاسِعَةٍ تُدْعى الأَقاليمَ الأَحْيائِيَّةَ. يَحْتَوي كُلُّ إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ عَلى نَباتاتٍ وَحَيَواناتٍ خاصَّةٍ مُتَكَيِّفَةٍ في ظُروفِ الإقْليمِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ تُحْضِرُ خَريطَةً لأَقاليمِ أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ الأَحْيائِيَّةِ، وَخَريطَةً لِلْمَناطِقِ الْمُناخِيَّةِ، في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ أَيْضًا.

الْمَناطِقُ الْمُناخِيَّةُ هِيَ الْمَناطِقُ الَّتي تَتَشابَهُ فيها أَنْماطُ الطَّقْسِ الطَّويلَةُ الأَمَدِ. سَوْفَ **تُقارِنُ** الْخَريطَتَيْنِ وَ**تَسْتَنْتِجُ** الْعَلاقاتِ بَيْنَ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ وَالْمَناطِقِ الْمُناخِيَّةِ.

الْمَوادُّ Materials

- خَريطَةُ الْمَناطِقِ الْمُناخِيَّةِ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ
- خَريطَةُ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ
- أَقْلامُ تَخْطيطٍ أَوْ أَقْلامُ تَلْوينٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ لَوِّنْ عَلى خَريطَةِ الْمَناطِقِ الْمُناخِيَّةِ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ الْمُناخاتِ الْمُخْتَلِفَةَ، كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الْجَدْوَلِ الأَوَّلِ عَلى الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ. (الصّورَةُ أ)

٢ لَوِّنْ عَلى خَريطَةِ أَقاليمِ أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ، الأَقاليمَ الأَحْيائِيَّةَ، كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الْجَدْوَلِ الثّاني عَلى الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ.

٣ **قارِنِ** الْمَناطِقَ الْخَضْراءَ عَلى الْخَريطَتَيْنِ. كَيْفَ تَبْدو الْمِنْطَقَةُ ذاتُ الْمُناخِ الدّافِئِ وَالرَّطْبِ، مُقارَنَةً بِالْغابَةِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ؟ قارِنْ مَناطِقَ مُناخِيَّةً وَأَقاليمَ أَحْيائِيَّةً أُخْرى مُلَوَّنَةً بِاللَّوْنِ نَفْسِهِ.



الصُّورَةُ أ

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. كَيْفَ تَبْدو الْمَناطِقُ عَلى خَريطَةِ الْمُناخِ **بِالْمُقارَنَةِ** مَعَ الْمَناطِقِ ذاتِ اللَّوْنِ نَفْسِهِ عَلى خَريطَةِ الْأَقاليمِ الْأَحْيائِيَّةِ؟

٢. **لاحِظِ** الْخَريطَتَيْنِ. إِذا كانَتِ الْمِنْطَقَةُ أَقَلَّ جَفافًا مِنْ صَحْراءَ، وَأَقَلَّ رُطوبَةً مِنْ غابَةٍ، فَأَيُّ إِقْليمٍ أَحْيائِيٍّ تَتَوَقَّعُ وُجودَهُ هُناكَ؟

٣. رَتِّبْ **بِالتَّسَلْسُلِ** الْأَقاليمَ الْأَحْيائِيَّةَ مِنَ الْأَكْثَرِ رُطوبَةً إِلى الْأَكْثَرِ جَفافًا.

٤. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** عِنْدَما **يُقارِنُ** الْعُلَماءُ مَجْموعاتٍ مِنَ الْبَياناتِ، يَسْتَطيعونَ أَنْ **يَسْتَنْتِجوا** الْعَلاقاتِ فيما بَيْنَها. النَّباتاتُ الْمَخْروطِيَّةُ تَسودُ في التّايْجا، والْأَشْجارُ ذاتُ الْأَوْراقِ الْعَريضَةِ تَسودُ في الْغابَةِ النَّفْضِيَّةِ. ماذا تَسْتَنْتِجُ عَنْ حاجَةِ الْأَشْجارِ ذاتِ الْأَوْراقِ الْعَريضَةِ إِلى الْماءِ، بِالْمُقارَنَةِ مَعَ الْأَشْجارِ الْمَخْروطِيَّةِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ اسْتَخْدِمِ الْحاسوبَ لِإِعْدادِ لَوْحَةٍ تُبَيِّنُ مُناخاتِ الْأَقاليمِ الْأَحْيائِيَّةِ السِّتَّةِ، وَلِإِعْدادِ خَريطَةٍ تَجْمَعُ الْمَناطِقَ الْمُناخِيَّةَ وَالْأَقاليمَ الْأَحْيائِيَّةَ.



الْمَناطِقُ الْمُناخِيَّةُ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ

الْمِنْطَقَةُ	الْمُناخُ	اللَّوْنُ
١	الْهُطولُ أَكْثَرُ مِنْ ٢٥٠ سم، دافِئٌ طَوالَ السَّنَةِ	أَخْضَرُ
٢	الْهُطولُ ٧٥–٢٥٠ سم مَطَرًا أَوْ ثَلْجًا، صَيْفٌ دافِئٌ، شِتاءٌ بارِدٌ	بَنَفْسَجِيٌّ
٣	الْهُطولُ ٢٠–٦٠ سم مَطَرًا أَوْ ثَلْجًا، صَيْفٌ لَطيفٌ وَشِتاءٌ بارِدٌ	أَزْرَقُ
٤	الْهُطولُ ١٠–٤٠ سم مَطَرًا أَوْ ثَلْجًا، صَيْفٌ دافِئٌ وَشِتاءٌ بارِدٌ	بُرْتُقالِيٌّ
٥	الْهُطولُ أَقَلُّ مِنْ ١٠ سم، صَيْفٌ حارٌّ وَشِتاءٌ لَطيفٌ	أَصْفَرُ
٦	الْهُطولُ ٢٥٠ سم ثَلْجًا (٢٥ سم مَطَرًا)، بارِدٌ طَوالَ السَّنَةِ	بُنِّيٌّ

الْأَقاليمُ الْأَحْيائِيَّةُ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ

الْمِنْطَقَةُ	الإِقْليمُ	اللَّوْنُ
أ	غابَةٌ مَطيرَةٌ اسْتِوائِيَّةٌ	أَخْضَرُ
ب	غابَةٌ نَفْضِيَّةٌ	بَنَفْسَجِيٌّ
ج	تايْجا	أَزْرَقُ
د	أَراضٍ عُشْبِيَّةٌ	بُرْتُقالِيٌّ
هـ	صَحْراءُ	أَصْفَرُ
و	تُنْدرا	بُنِّيٌّ

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **يُقارِنُ** الْعُلَماءُ مَجْموعَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنَ الْبَياناتِ، يَسْتَطيعونَ أَنْ يَجِدوا أَحْيانًا عَلاقاتٍ بَيْنَها.

تَـعَـلَّـمْ

الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ لِلْيابِسَةِ
Land Biomes

تَعَرَّفْ

- الأَقاليمَ الأَحْيائِيَّةَ لِلأَرْضِ
- ما يُحَدِّدُ أَنْواعَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ
- كَيْفَ تَتَكَيَّفُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ لِلْعَيْشِ في إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ

الْمُفْرَداتُ

الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ Biomes

الْمِنْطَقَةُ الْمُناخِيَّةُ Climate Zone

الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ لِلأَرْضِ Earth's Biomes

افْتَرِضْ أَنَّكَ وَجَدْتَ نَفْسَكَ فَجْأَةً في مِنْطَقَةٍ بَعيدَةٍ عَنْ بَيْتِكَ. إنَّ أَوَّلَ ما يُمْكِنُ أَنْ تُدْرِكَهُ هُوَ الطَّقْسُ. هَلْ هُوَ أَكْثَرُ حَرارَةً أَمْ بُرودَةً مِنْ مَكانِ سَكَنِكَ؟ هَلْ هُوَ أَكْثَرُ رُطوبَةً أَمْ أَكْثَرُ جَفافًا؟ وَفيما بَعْدُ، قَدْ تَنْتَبِهُ إلى النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ في تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ. بِمَ تَخْتَلِفُ هَذِهِ الْحَيَواناتُ وَالنَّباتاتُ عَنْ تِلْكَ الَّتي تَعيشُ في مِنْطَقَتِكَ؟

قَدْ تَكونُ مَوْجودًا في إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ جَديدٍ. **الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ** هُوَ نِظامٌ بيئِيٌّ شاسِعٌ. إنَّ مُناخَهُ وَالنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الْمُتَكَيِّفَةَ لِلْعَيْشِ في ذَلِكَ الْمُناخِ، تَجْعَلُهُ مُخْتَلِفًا عَنِ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ الأُخْرى. لاحَظْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ الأَقاليمَ الأَحْيائِيَّةَ تَتَطابَقُ تَقْريبًا مَعَ الْمَناطِقِ الْمُناخِيَّةِ. و**الْمِنْطَقَةُ الْمُناخِيَّةُ** هِيَ الْمِنْطَقَةُ

تُبَيِّنُ هَذِهِ الصُّوَرُ قِسْمًا صَغيرًا مِنْ كُلِّ إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ.

الْمُحيطُ الْمُتَجَمِّدُ الشَّماليُّ

آسْيا – أوروبّا

أَفْريقيا

أُسْتُراليا

تايْجا في فِنْلَنْدا

تُنْدرا في روسْيا

صَحْراءُ في أُسْتُراليا

أَراضٍ عُشْبِيَّةٌ في أَفْريقيا الْجَنوبِيَّةِ

الَّتي تَتَشابَهُ فيها أَنْماطُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ وَالْهُطولِ وَكَمِّيَّةِ ضَوْءِ الشَّمْسِ السَّنَوِيَّةِ.

تَضُمُّ الأَرْضُ سِتَّةَ أَنْواعٍ مِنَ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ، هِيَ: الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ، والْغابَةُ النَّفْضِيَّةُ، وَالأَراضي الْعُشْبِيَّةُ، وَالصَّحْراءُ، وَالتّايْجا، وَالتُّنْدْرا. يوجَدُ كُلُّ نَوْعٍ مِنَ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ في أَماكِنَ مُتَعَدِّدَةٍ مِنَ الأَرْضِ. أَمْريكا الشَّمالِيَّةُ وَأَمْريكا الْجَنوبِيَّةُ وَأَفْريقْيا وَآسْيا وَأُسْتُرالْيا، مَثَلاً، تَحْتَوي جَميعُها عَلى أَقاليمَ صَحْراوِيَّةٍ. النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ كافَّةً الَّتي تَعيشُ في الصَّحاري لَدَيْها طُرُقُ تَكَيُّفٍ لِلْعَيْشِ في الْمُناخاتِ الْجافَّةِ. لَكِنَّ هَذا لا يَعْني بِالضَّرورَةِ أَنَّ كُلَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في إِقْليمٍ صَحْراوِيٍّ مُعَيَّنٍ، تَسْتَطيعُ أَنْ تَعيشَ في إِقْليمٍ صَحْراوِيٍّ آخَرَ. فَالسَّحالي، مَثَلاً، تَعيشُ فيالصَّحاري الْعَرَبِيَّةِ وَالأُسْتُرالِيَّةِ وَالأَمْريكِيَّةِ الشَّمالِيَّةِ عَلى السَّواءِ.

لَكِنَّ الضَّبَّ، وَهْوَ مِنَ السَّحالي، يَعيشُ في الصَّحاري الْعَرَبِيَّةِ فَقَطْ. أَمّا السِّحْلِيَّةُ ذاتُ الطَّوْقِ فَهِيَ تَعيشُ في أَمْريكا الشَّمالِيَّةِ فَقَطْ، بَيْنَما تَعيشُ السِّحْلِيَّةُ الْمُكَشْكَشَةُ في أُسْتُرالْيا فَقَطْ.

هُناكَ اخْتِلافاتٌ أَيْضًا داخِلَ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ. فَالنَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ الَّتي تَعيشُ جَميعُها في إِقْليمٍ مُعَيَّنٍ، لَدَيْها طُرُقُ تَكَيُّفٍ مُتَشابِهَةٌ لِتَعيشَ في مُناخِ ذَلِكَ الإِقْليمِ. لَكِنَّ مَناطِقَ الإِقْليمِ نَفْسِهِ قَدْ تَعيشُ فيها أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ. أَحَدُ أَسْبابِ هَذِهِ الاِخْتِلافاتِ أَنَّ الْمُناخَ لَيْسَ الْعامِلَ الْوَحيدَ الَّذي يُؤَثِّرُ في الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في مَكانٍ مُعَيَّنٍ. نَوْعُ التُّرْبَةِ، مَثَلاً، يُساعِدُ في تَحْديدِ النَّباتاتِ الَّتي تَنْمو جَيِّدًا. وَتُساعِدُ الْحَياةُ النَّباتِيَّةُ بِدَوْرِها في تَحْديدِ أَنْواعِ الْحَيَواناتِ الَّتي تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ في ذَلِكَ الْمَكانِ.

✔ في أَيِّ إِقْليمٍ أَحْيائِيٍّ تَعيشُ أَنْتَ؟

الأَقاليمُ الأَحْيائِيَّةُ لِلْعالَمِ

غابَةٌ نَفْضِيَّةٌ في الْوِلاياتِ الْمُتَّحِدَةِ

غابَةٌ مَطيرَةٌ في أَمْريكا الْوُسْطى

الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ
Tropical Rain Forests

تَسْتَطيعُ أَنْ تُكَوِّنَ فِكْرَةً عَنْ خَصائِصِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ إِذا سِرْتَ داخِلَ بَيْتٍ بِلاسْتيكِيٍّ لِلزِّراعَةِ. تَقَعُ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ قُرْبَ خَطِّ الاِسْتِواءِ. هُناكَ، تَتَلَقّى الأَرْضُ ضَوْءَ الشَّمْسِ بِشَكْلٍ مُباشِرٍ مُعْظَمَ أَيّامِ السَّنَةِ. لِذلِكَ تَكونُ دَرَجاتُ الْحَرارَةِ مُرْتَفِعَةً عَلى الدَّوامِ. مُناخُ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ رَطْبٌ جِدًّا بِصورَةٍ دائِمَةٍ. وَيَهْطِلُ الْمَطَرُ فيها كُلَّ يَوْمٍ.

يُتيحُ ضَوْءُ الشَّمْسِ السّاطِعُ وَالْمُناخُ الرَّطْبُ ظُروفَ نُمُوٍّ مِثالِيَّةً لِمَجْموعَةٍ مُتَنَوِّعَةٍ مِنَ النَّباتاتِ. تَضُمُّ الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ نِصْفَ أَنْواعِ نَباتاتِ الأَرْضِ تَقْريبًا. هذا التَّنَوُّعُ الْهائِلُ هُوَ إِحْدى خَصائِصِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ.

تَتَوَزَّعُ مُنْتِجاتُ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ عَلى ثَلاثِ طَبَقاتٍ. تُشَكِّلُ الأَشْجارُ الأَكْثَرُ طولاً الطَّبَقَةَ الْعُلْيا. وَإِلى الأَسْفَلِ قَليلاً، تُشَكِّلُ طَبَقَةٌ ثانِيَةٌ مِنَ الأَشْجارِ مِظَلَّةً، أَوْ سَقْفًا، مِنَ الأَوْراقِ وَأَغْصانِ الأَشْجارِ. وَتَحْتَ سَقْفِ الْغابَةِ توجَدُ أَنْواعٌ قَليلَةٌ مِنَ الأَشْجارِ الأَقْصَرِ، وَالْكَثيرُ مِنَ النَّباتاتِ الْمُتَسَلِّقَةِ وَالسَّحْلَبِيّاتِ وَالسَّرْخَسِ. نَباتاتٌ قَليلَةٌ جِدًّا تَعيشُ عَلى أَرْضِيَّةِ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ، لأَنَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ الَّذي يَصِلُ إِلى هذِهِ الْمِنْطَقَةِ عَبْرَ السَّقْفِ الْكَثيفِ، إِنَّما هُوَ ضَوْءٌ خافِتٌ جِدًّا.



الطّوقانُ الصَّغيرُ

تَمْتَدُّ الْغاباتُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ قُرْبَ خَطِّ الاِسْتِواءِ في آسْيا وَأَفْريقْيا وَأَمْريكا.

وَكَالنَّباتاتِ، تَتَنَوَّعُ حَيَواناتُ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ كَثيرًا. تَقْضي حَيَواناتٌ كَثيرَةٌ مُعْظَمَ حَياتِها عَلى أَغْصانِ سَقْفِ الْغابَةِ. كَما أَنَّ الزَّواحِفَ وَالْبَرْمائِيّاتِ وَالثَّدْيِيّاتِ وَالْحَشَراتِ وَالأَسْماكَ وَالطُّيورَ تُمارِسُ حَياتَها جَيِّدًا في الْغابَةِ الْمَطيرَةِ. الشَّبَكاتُ الْغِذائِيَّةُ الَّتي تُشَكِّلُها تِلْكَ الْحَيَواناتُ مُتَنَوِّعَةٌ وَمُعَقَّدَةٌ أَكْثَرَ مِنْ غَيْرِها في بَقِيَّةِ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ.

✔ **ما الْعَوامِلُ الَّتي تُساهِمُ في تَنَوُّعِ نَباتاتِ الْغاباتِ الْمَطيرَةِ الاِسْتِوائِيَّةِ وَحَيَواناتِها؟**

الْغاباتُ النَّفْضِيَّةُ Deciduous Forest

تَشْتَهِرُ غاباتُ وَسَطِ أوروبّا بِأَلْوانِها الْخَريفِيَّة. تَتَغَيَّرُ أَوْراقُ الْكَثيرِ مِنْ الأَشْجارِ إلى اللَّوْنِ الأَحْمَرِ وَالْبُرْتُقاليِّ وَالأَصْفَرِ قَبْلَ أَنْ تَسْقُط. تَسْقُطُ أَوْراقُ الأَشْجارِ ذاتِ الأَوْراقِ الْعَريضَةِ، كُلَّ سَنَةٍ. تِلْكَ النَّباتاتُ هِيَ السّائِدَةُ في الْغاباتِ النَّفْضِيَّة. يَقَعُ هَذا الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ، حَيْثُ دَرَجاتُ الْحَرارَةِ الْمُعْتَدِلَةُ وَالْهُطولُ الْمُعْتَدِلُ. وَهُناكَ غاباتٌ نَفْضِيَّةٌ في كُلِّ الْقارّاتِ، ما عدا أَفْريقْيا وَأَنْتارِكْتيكا (الْقارَّة الْقُطْبِيَّةَ الْجَنوبِيَّةَ).

إنَّ كَمِّيّاتِ ضَوْءِ الشَّمْسِ الْمُخْتَلِفَةَ، الَّتي يَتَلَقّاها سَطْحُ الأَرْضِ في أَوْقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ السَّنَةِ، تُسَبِّبُ تَغيُّراتِ الْفُصولِ في الْغاباتِ النَّفْضِيَّةِ. وَتُسَبِّبُ التَّغَيُّراتُ الْفَصْلِيَّةُ بِدَوْرِها دَوْرَةً سَنَوِيَّةً لِنُمُوِّ النَّباتات. فَالْحَرارَةُ الدّافِئَةُ في الرَّبيعِ وَالصَّيْفِ تُمَكِّنُ النَّباتاتِ مِنَ النُّمُوِّ وَالإزْهارِ. وَخِلالَ الشِّتاءِ، تَنْخَفِضُ الْحَرارَةُ غالِبًا إلى ما دونَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ. يَدومُ فَصْلُ النُّمُوِّ في الْغاباتِ النَّفْضِيَّةِ حَوالَيْ سِتَّةِ أَشْهُرٍ.

هُناكَ عِدَّةُ طَبَقاتٍ مِنَ النَّباتاتِ في الْغاباتِ النَّفْضِيَّة. وَتُشَكِّلُ الأَشْجارُ الأَكْثَرُ طولاً، كَالسِّنْديانِ وَالْقَيْقَبِ، سَقْفًا رَقيقًا مِنَ الأَوْراقِ. وَعَلى الْعَكْسِ مِنَ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ الإسْتِوائِيَّةِ، تَسْمَحُ الْغابَةُ النَّفْضِيَّةُ بِمُرورِ كَمِّيَّةٍ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ، عَبْرَ السَّقْفِ، تَكْفي لِنُمُوِّ طَبَقَةٍ مِنَ الأَشْجارِ الصَّغيرَةِ وَالشُّجَيْراتِ. وَتَحْتَ الشُّجَيْراتِ يَنْمو الْحَزازُ وَالسَّرْخَسُ.

تُؤَمِّنُ طَبَقاتُ النَّباتاتِ الْمُخْتَلِفَةُ مَجْموعَةً مُتَنَوِّعَةً مِنَ الْمَواطِنِ لِلْحَيَواناتِ. فَأَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الْحَشَراتِ وَالطُّيورِ تَعيشُ في سَقْفِ الْغابَةِ. وَلَمّا كانَتِ الأَرانِبُ وَالْغِزْلانُ حَيَواناتٍ آكِلَةً لِلنَّباتِ، فَإنَّها تَعيشُ عَلى أَرْضِ الْغابَةِ. كَما أَنَّ الضَّفادِعَ وَالسلمندر وَالأَفاعِيَ تَعيشُ عَلى أَرْضِ الْغابَةِ. وَتَقومُ الثَّعالِبُ وَالصُّقورُ وَآكِلاتُ لُحومٍ أُخْرى صَغيرَةٌ، بِافْتِراسِ آكِلاتِ النَّباتِ.

✔ ما هِيَ أَوْضَحُ خَصائِصِ الْغاباتِ النَّفْضِيَّةِ؟



غَزالٌ

تَمْتَدُّ الْغاباتُ النَّفْضِيَّةُ في كُلِّ قارّاتِ الْعالَمِ، ما عدا أَفْريقْيا وأَنْتارِكْتيكا.

الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ Grass Lands

تَصَوَّرْ بَحْرًا مِنَ الأَعْشابِ يَتَمَوَّجُ مَعَ الرِّيحِ كَمَوْجِ الْبَحْرِ. أَيْنَما تَلْتَفِتْ تَرَ أَعْشابًا طَويلَةً تَمْتَدُّ إلى الأُفُقِ. هَذا ما قَدْ تَراهُ في الأَراضي الْعُشْبِيَّةِ. تَنْتَشِرُ الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ، حَيْثُ الْحَرارَةُ مُعْتَدِلَةٌ وَالْهُطولُ خَفيفٌ، وَالأَعْشابُ الْمُتَنَوِّعَةُ هِيَ النَّباتاتُ السّائِدَةُ. وَهِيَ بِذَلِكَ تَنْتَشِرُ في كُلِّ الْقارّاتِ ما عَدا أَنْتارِكْتيكا.

لَدى الأَعْشابِ طُرُقٌ لِلتَّكَيُّفِ تُمَكِّنُها مِنَ الْعَيْشِ مِنْ دونِ مَطَرٍ غَزيرٍ. فَأَوْراقُها الطَّويلَةُ وَالرَّفيعَةُ لاتَفْقِدُ إلاّ الْقَليلَ مِنَ الْماءِ فَقَطْ. وَجُذورُها تَنْمو مُباشَرَةً تَحْتَ سَطْحِ التُّرْبَةِ، وَتَنْتَشِرُ بِشَكْلٍ تَسْتَطيعُ فيهِ أَخْذَ الْكَثيرِ مِنْ ماءِ الْمَطَرِ الَّذي يَهْطِلُ.

يَعيشُ في الأَراضي الْعُشْبِيَّةِ عَدَدٌ مِنَ الْحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ، كَالأَرانِبِ، وَالسَّلاحِفِ، وَالْجِرْذانِ، وَالْفِئْرانِ، وَالثَّعابينِ، وَالْحَشَراتِ. كَذَلِكَ تَعيشُ قُطْعانٌ مِنْ آكِلاتِ النَّباتِ الْكَبيرَةِ، كَالغِزْلانِ، وَالأَبْقارِ، وَالزَّرافاتِ، وَآكِلاتِ اللُّحومِ، كَالأُسودِ وَالْفُهودِ الصَّيّادَةِ.

وَلِلأَراضي الْعُشْبِيَّةِ دَوْرٌ رَئيسٌ في الزِّراعَةِ الْعالَمِيَّةِ. فَآلافُ الْمُزارِعينَ يَزْرَعونَ فيها الْقَمْحَ وَالذُّرَةَ وَالأَرُزَّ وَحُبوبًا أُخْرى، وَهْيَ جَميعُها أَنْواعٌ مِنَ الأَعْشابِ. تُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الأَعْشابُ لإِنْتاجِ الْغِذاءِ لِلْحَيَواناتِ، وَكَذَلِكَ لإِنْتاجِ الْخُبْزِ وَالطَّحينِ وَرُقاقاتِ الذُّرَةِ. تُنْتِجُ الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ كَمِّيَّةً كَبيرَةً جِدًّا مِنَ الْغِذاءِ. تُسْتَخْدَمُ الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ أَيْضًا في رَعْيِ الْماشِيَةِ كَالأَبْقارِ وَالأَغْنامِ، الَّتي تَمُدُّ الإِنْسانَ بِمُنْتَجاتٍ حَيَوانِيَّةٍ يَتَغَذّى عَلَيْها.

✔ **كَيْفَ تَتَكَيَّفُ الأَعْشابُ في مُناخِ الأَراضي الْعُشْبِيَّةِ؟**

بومٌ



تَمْتَدُّ الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ في جَميعِ قارّاتِ الْعالَمِ، ما عَدا أَنْتارِكْتيكا.

الصّحاري Deserts

لا بُدَّ أَنَّكَ تَعْرِفُ كَيْفَ تَبْدو الصَّحْراءُ. فَشَمْسُها ساطِعَةٌ طَوالَ النَّهارِ، وَتَغْلُبُ فيها نُدْرَةُ الْمَطَرِ، كَما أَنَّ تُرْبَتَها وَهَواءَها جافّانِ تَمامًا. وَلَمّا كانَتِ الصَّحاري قَليلَةَ الْماءِ أَوْ بِلا ماءٍ عَلى الإِطْلاقِ، فَإِنَّ أَنْواعًا قَليلَةً مِنَ النَّباتاتِ تَنْمو فيها.

مُعْظَمُ الصَّحاري حارَّةٌ جِدًّا في الصَّيْفِ، لَكِنَّ دَرَجَةَ الْحَرارَةِ قَدْ تَنْخَفِضُ إِلى ما دونَ دَرَجَةِ التَّجَمُّدِ في بَعْضِ لَيالي الشِّتاءِ. بَعْضُ الصَّحاري لَيْسَ فيها ماءٌ إِطْلاقًا. وَفي صَحارٍ أُخْرى تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْجَداوِلِ أَوِ الْبُحَيْراتِ، عَقِبَ الْعَواصِفِ الْمَطَرِيَّةِ الْقَليلَةِ. لَكِنَّها لا تَدومُ طَويلاً. جَميعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الصَّحْراءِ لَدَيْها طُرُقٌ لِلتَّكَيُّفِ في دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْقُصْوى، وَالدُّنْيا، وَحَيْثُ يَقِلُّ الْماءُ.

فَلَدى نَباتاتِ الصَّحْراءِ طُرُقٌ لِلتَّكَيُّفِ تُمَكِّنُها مِنَ الْحِفاظِ عَلى الْماءِ. نَباتُ الصَّبّارِ، يَخْزُنُ الْماءَ في أَوْراقِهِ أَوْ سوقِهِ السَّميكَةِ. وَتَنْمو جُذورُهُ قَريبًا مِنْ سَطْحِ التُّرْبَةِ، بِحَيْثُ تَسْتَطيعُ أَنْ تَمْتَصَّ سَريعًا ماءَ الْمَطَرِ الَّذي يَهْطِلُ بِصورَةٍ نادِرَةٍ. وَعَلى الْعَكْسِ مِنَ الصَّبّارِ، لا تَقومُ شُجَيْراتُ الصَّحْراءِ الشّائِكَةُ بِخَزْنِ الْماءِ. وَبَدَلاً مِنْ ذَلِكَ تَنْمو جُذورُها إِلى عُمْقِ ١٥ مِتْرًا لِكَيْ تَصِلَ إِلى الْمِياهِ الْجَوْفِيَّةِ.

حَيَواناتُ الصَّحْراءِ أَيْضًا مُتَكَيِّفَةٌ في الْمُناخِ الْجافِّ. فَجِلْدُ الزَّواحِفِ، كَالأَفاعي وَالسَّحالي، قاسٍ وَذو حَراشِفَ، مِمّا يُساعِدُ تِلْكَ الْحَيَواناتِ عَلى مَنْعِ فُقْدانِ الْماءِ. وَتَحْصُلُ بَعْضُ الثَّدْيِيّاتِ الصَّغيرَةِ عَلى كُلِّ الْماءِ الَّذي تَحْتاجُ إِلَيْهِ مِنَ النَّباتاتِ الَّتي تَتَغَذّى عَلَيْها. تَخْتَبِئُ مُعْظَمُ حَيَواناتِ الصَّحْراءِ مِنْ حَرِّ النَّهارِ، ثُمَّ تَخْرُجُ لِتَصْطادَ لَيْلاً عِنْدَما يَكونُ الْجَوُّ لَطيفًا.

✔ كَيْفَ تَتَكَيَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في الْمُناخِ الصَّحْراوِيِّ الْجافِّ؟



أَرْنَبٌ

تَمْتَدُّ الصَّحاري في جَميعِ قارّاتِ الْعالَمِ، ماعَدا أوروبّا وَأَنْتارِكْتيكا.

التّايْجا Taiga

التّايْجا غابَةٌ مِنَ الأَشْجارِ الدّائِمَةِ الاِخْضِرارِ، الإِبْرِيَّةِ الأَوْراقِ، وَهْيَ تَمْتَدُّ على شَكْلِ حِزامٍ عَريضٍ عَبْرَ آسْيا وَأوروبّا وَأَمْريكا الشَّماليَّةِ. شِتاءُ التّايْجا طَويلٌ جِدًّا.

الأَشْجارُ الدّائِمَةُ الاِخْضِرارِ، وَمِنْها الصَّنَوْبَرُ، مُتَكَيِّفَةٌ لِلْعَيْشِ في التّايْجا. وَأَهَمُّ طُرُقِ تَكَيُّفِها الأَوْراقُ الإِبْرِيَّةُ الشَّكْلِ. يُغَلِّفُ الأَوْراقَ الإِبْرِيَّةَ غِطاءٌ شَمْعِيٌّ يَحْميها، وَيَحِدُّ مِنْ فُقْدانِ الْماءِ. كَما أَنَّ الأَشْجارَ الدّائِمَةَ الاخْضِرارِ لا تَتَساقَطُ أَوْراقُها جَميعًا مَرَّةً واحِدَةً. وَبِذلِكَ تَسْتَطيعُ إِنْتاجَ الْغِذاءِ طَوالَ الْعامِ.

تَتَكَوَّنُ التّايْجا مِنْ طَبَقَتَيْنِ فَقَطْ. تُشَكِّلُ الأَشْجارُ مُعْظَمَ السَّقْفِ الصُّلْبِ. أَمّا أَرْضُ التّايْجا، فَهْيَ مُغَطّاةٌ دائِمًا بِبِساطٍ مِنَ الأَوْراقِ الإِبْرِيَّةِ الْجافَّةِ وَالْمَيْتَةِ، وَيَنْمو فيها الْحَزازُ. تَتَغَيَّرُ في التّايْجا أَنْواعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مِنْ فَصْلٍ إِلى آخَرَ. فَخِلالَ أَشْهُرِ الصَّيْفِ، تَتَزايَدُ جَماعاتُ الْبَعوضِ وَالذُّبابِ، وَتَعودُ الطُّيورُ آكِلَةُ الْحَشَراتِ مِنَ الْجَنوبِ. أَمّا الْبومُ وَالطُّيورُ الْمُغَرِّدَةُ وَنَقّارُ الْخَشَبِ، فَتَبْقى في التّايْجا طَوالَ الْعامِ. وَكَذلِكَ الأَرانِبُ الْبَرِّيَّةُ وَالْقَنافِذُ وَالْفِئْرانُ. وَيَقومُ الْوَشَقُ وَابْنُ عِرْسٍ وَالذِّئْبُ بِاصْطِيادِ تِلْكَ الثَّدْيِيّاتِ وَثَدْيِيّاتٍ أُخْرى.

✔ **اذْكُرْ فَرْقَيْنِ بَيْنَ الْغاباتِ النَّفْضِيَّةِ وَالتايْجا.**



تَمْتَدُّ التّايْجا في قارّاتِ آسْيا وَأوروبّا وَأَمْريكا.

التُّنْدْرا Tandra

التُّنْدْرا سَهْلٌ يَنْتَشِرُ عِنْدَ أَطْرافِ الْمَناطِقِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّماليَّةِ وَالْجَنوبيَّةِ. يَتَمَيَّزُ مُناخُهُ بِانْخِفاضِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ، وَشِتائِهِ الطَّويلِ جِدًّا. تَخْتَفي الشَّمْسُ في مُعْظَمِ التُّنْدْرا وَراءَ الأُفُقِ في الْخَريفِ، وَلا تُشْرِقُ ثانِيَةً إِلاّ بَعْدَ عِدَّةِ شُهورٍ. الْبُرودَةُ الشَّديدَةُ وَقِلَّةُ الإِشْعاعِ الشَّمْسِيِّ حَدَّتا مِنْ نُمُوِّ النَّباتاتِ في مَناطِقِ التُّنْدْرا. فَخِلالَ فَصْلِ الرَّبيعِ يَنْصَهِرُ الْجَليدُ في الأَجْزاءِ السَّطْحِيَّةِ مِنَ الأَرْضِ، بَيْنَما تَبْقى الأَجْزاءُ السُّفْلِيَّةُ مُتَجَمِّدَةً، الأَمْرَ الَّذي يَمْنَعُ النَّباتاتِ الْكَبيرَةَ مِنَ الْعَيْشِ. لِذلِكَ تَنْمو في الأَجْزاءِ السَّطْحِيَّةِ حَشائِشُ قَصيرَةٌ وَطَحالِبُ مُتَنَوِّعَةٌ تَبْقى حَتّى انْتِهاءِ فَصْلِ الصَّيْفِ. حَيَواناتٌ كَثيرَةٌ، كَالطُّيورِ وَالأَيائِلِ وَالثّيرانِ، تُهاجِرُ نَحْوَ التّايْجا لِتَقْضِيَ فيها الشِّتاءَ. أَمّا الْحَيَواناتُ الَّتي تَبْقى، كَالثَّعْلَبِ الْقُطْبِيِّ وَالأَرْنَبِ الْقُطْبِيِّ، فَلَها أَغْطِيَةٌ بَيْضاءُ كَثيفَةٌ تُمَكِّنُها مِنَ التَّآلُفِ مَعَ الْمَنْظَرِ الثَّلْجِيِّ.

وَبِعَوْدَةِ الصَّيْفِ تَعودُ قُطْعانُ الأَيائِلِ وَالثّيرانِ لِلرَّعْيِ، وَتَعودُ الطُّيورُ إِلى أَماكِنِ تَعْشيشِها.

✔ **كَيْفَ تَتَكَيَّفُ نَباتاتُ التُّنْدْرا في الْمُناخِ الْبارِدِ؟**



تَنْحَصِرُ التُّنْدْرا في الْمَناطِقِ الْقَريبَةِ مِنَ الْقُطْبَيْنِ الشَّماليِّ وَالْجَنوبيِّ.

مُلَخَّصٌ Summary

الأَقاليمُ الأَحْيائيَّةُ الرَّئيسَةُ لِلْيابسَةِ هِيَ الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائيَّةُ، وَالْغابَةُ النَّفْضيَّةُ، وَالأَراضي الْعُشْبيَّةُ، وَالصَّحْراءُ، وَالتّايْجا، وَالتُّنْدْرا. يَخْتَلِفُ مُناخُ كُلِّ إقْليمٍ أَحْيائيٍّ عَنْ مُناخِ الآخَرِ. يَتَأَثَّرُ الْمُناخُ بِكَمِّيَّةِ ضَوْءِ الشَّمْسِ، وَكَمِّيَّةِ الرُّطوبَةِ. تَقَعُ أَكْثَرُ الْمَناطِقِ الْمُناخيَّةِ بُرودَةً قُرْبَ الْقُطْبَيْنِ، وَيَقَعُ أَكْثَرُها حَرارَةً قُرْبَ خَطِّ الاسْتِوَاءِ. تُظْهِرُ النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ طُرُقًا لِلتَّكَيُّفِ في الإقْليمِ الأَحْيائيِّ الَّذي تَعيشُ فيهِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. اذْكُرْ تَرْتيبَ الأَقاليمِ الأَحْيائيَّةِ مِنَ الْقُطْبَيْنِ إلى خَطِّ الاسْتِواءِ.

٢. بِمَ تَتَشابَهُ الْمَناطِقُ ضِمْنَ الإقْليمِ الأَحْيائيِّ نَفْسِهِ؟ وَبِمَ تَخْتَلِفُ؟

٣. بِمَ تَخْتَلِفُ الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائيَّةُ عَنِ التّايْجا؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** تُبَيِّنُ خَريطَةُ الأَقاليمِ الأَحْيائيَّةِ الرَّئيسَةِ لِلأَرْضِ حُدودًا واضِحَةً بَيْنَ الأَقاليمِ الْمُخْتَلِفَةِ. هَلْ تَجِدُ هَذا صَحيحًا إذا سافَرْتَ مِنْ إقْليمٍ أَحْيائيٍّ إلى آخَرَ؟ أَوْضِحْ ذَلِكَ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** الإقْليمُ الأَحْيائيُّ الَّذي يَضُمُّ التَّنَوُّعَ الأَعْظَمَ في النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ هُوَ ــــــ.

أ الصَّحْراءُ

ب الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاسْتِوائيَّةُ

ج الْغابَةُ النَّفْضيَّةُ

د التّايْجا

رَوابِــطُ

رابِطُ رِياضيّاتٍ

حَلُّ مَسْأَلَةٍ

مَناطِقُ كَبيرَةٌ مِنَ الْغابَةِ الْمَطيرَةِ الاسْتِوائيَّةِ يَتِمُّ قَطْعُها سَنَوِيًّا. في الْبَرازيلِ فَقَطْ، تَمَّ قَطْعُ ١٣٨٢٠ كيلومِتْرًا مُرَبَّعًا في الْعامِ ١٩٩٠. كَمْ يَبْلُغُ ما تَمَّ قَطْعُهُ مِنْ عامِ ١٩٩١ إلى عامِ ٢٠٠٠ ، إذا اسْتَمَرَّ مُعَدَّلُ الْقَطْعِ نَفْسُهُ؟

رابِطُ دِراساتٍ اجْتِماعيَّةٍ

قِراءَةُ خَرائِطَ

اعْمَلْ مُنْفَرِدًا أَوْ مَعَ زَميلٍ لَكَ. اخْتَرْ رَقْمَ خَطِّ طولٍ وَرَقْمَ خَطِّ عَرْضٍ. ثُمَّ حَدِّدْ مَوْقِعَهُما عَلى خَريطَةٍ أَوْ مُجَسَّمِ الْكُرَةِ الأَرْضيَّةِ. اكْتُبِ اسْمَ الْقارَّةِ، أَوِ الْبَلَدِ، أَوِ الْمُحيطِ الَّتي تَقَعُ عِنْدَ تَقاطُعِ الْخَطَّيْنِ اللَّذَيْنِ اخْتَرْتَهُما. ثُمَّ تَعَرَّفِ الْمُناخَ وَالإقْليمَ الأَحْيائيَّ الْمَوْجودَيْنِ في ذَلِكَ الْمَكانِ.

الدَّرْسُ ٢

ما الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الْمائِيَّةُ؟

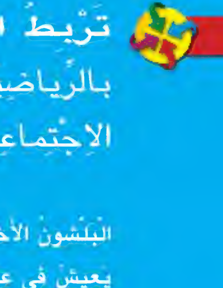
What Are Water Ecosystems

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ في الْحَياةِ داخِلَ الْمَجْموعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِبِرْكَةٍ.

تَتَعَلَّمُ ثَلاثَةَ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ مائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.



الْبَلَشونُ الأَخْضَرُ حَيَوانٌ مُسْتَهْلِكٌ يَعيشُ في عِدَّةِ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ. ▼



الْحَياةُ في الْمُجْتَمَعِ الأَحْيائِيِّ لِبِرْكَةِ ماءٍ

Life in Pond Commnity

هَدَفُ النَّشاطِ الْبُحَيْراتُ وَالأَنْهارُ وَالْبِرَكُ وَالْمُحيطاتُ جَميعُها أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ مائِيَّةٌ. تَعَلَّمْتَ في الدَّرْسِ ١ عَنْ مُنْتِجاتِ وَمُسْتَهْلِكاتِ كُلِّ إِقْليمٍ أَحْيائِيٍّ عَلى الْيابِسَةِ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تُلاحِظُ** بَعْضَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في بِرْكَةٍ، وَ**تَسْتَدِلُّ** هَلْ هِيَ مُنْتِجاتٌ أَمْ مُسْتَهْلِكاتٌ.

الْمَوادُّ Materials

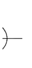
- مُعايِنُ شَرائِحَ
- شَريحَةٌ عَنِ الْحَياةِ في الْبِرْكَةِ
- شَريحَةٌ عَنِ الْحَياةِ في الْبَحْرِ

مَوادُّ بَديلَةٌ Alternate Materials

- ماءُ بِرْكَةٍ
- عَدَسَةُ يَدٍ مُكَبِّرَةٌ
- قَطّارَةٌ
- شَريحَةٌ زُجاجِيَّةٌ
- غِطاءُ شَريحَةٍ
- مِجْهَرٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ

١ ضَعْ في مُعايِنِ الشَّرائِحِ شَريحَةَ الْحَياةِ في الْبِرْكَةِ، لِتُلاحِظَها. **لاحِظِ** الشَّريحَةَ الأُولى الَّتي تُظْهِرُ الأَسْماكَ وَالنَّباتاتِ الْمَوْجودَةَ في الْبِرْكَةِ. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ، مِنْ خِلالِ إِنْجازِ رَسْمٍ وَكِتابَةِ وَصْفٍ مُخْتَصَرٍ لِتِلْكَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. قَدْ تَسْتَخْدِمُ الْمَعْلوماتِ الْمَكْتوبَةَ عَلى بِطاقَةِ الشَّريحَةِ لِتُساعِدَكَ عَلى كِتابَةِ وَصْفِكَ. (الصّورَةُ أ)

٢ الشَّرائِحُ الأُخْرى تُبيِّنُ الكائِناتِ الْحَيَّةَ الْمِجْهَرِيَّةَ الَّتي تَعيشُ في الْبِرْكَةِ. **لاحِظْ** كُلاًّ مِنْها. ثُمَّ **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ مِنْ خِلالِ رَسْمِ صورَةٍ وَكِتابَةِ وَصْفٍ مُخْتَصَرٍ لِكُلِّ كائِنٍ حَيٍّ مِنْها. (الصّورَةُ ب)

٣ **صَنِّفْ** كُلَّ كائِنٍ حَيٍّ كَمُنْتِجٍ أَوْ مُسْتَهْلِكٍ. **سَجِّلْ** هَذِهِ الْمَعْلوماتِ عَلى رُسومِكَ، وَفيما تَكْتُبُهُ مِنْ وَصْفٍ.

٤ ضَعِ الآنَ في مُعايِنِ الشَّرائِحِ شَريحَةَ الْحَياةِ في الْبَحْرِ. **لاحِظْ** كُلَّ كائِنٍ حَيٍّ، لَكِنْ لا تَقْرَأِ الْمَعْلوماتِ الْمَكْتوبَةَ عَلى بِطاقَةِ الشَّريحَةِ، الآنَ. **تَوَقَّعِ** الْمُنْتِجاتِ وَالْمُسْتَهْلِكاتِ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَراها.

٥ اقْرَأِ الآنَ الْمَعْلوماتِ الْمَكْتوبَةَ عَلى بِطاقَةِ الشَّريحَةِ، لِتَرى إذا كانَتْ تَوَقُّعاتُكَ صَحيحَةً.



الصُّورَةُ أ



الصُّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclutions

١. **قارِنْ** مَجْموعَتَيِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. أَيُّ الْكائِناتِ الَّتي تَعيشُ في الْبِرْكَةِ تُشْبِهُ حَيَوانَ الْمَرْجانِ؟ أَيُّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْبَحْرِيَّةِ تُشْبِهُ الطَّحالِبَ؟

٢. بِمَ تَتَشابَهُ الْمُنْتِجاتُ جَميعًا؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما **يَسْتَدِلُّ** الْعُلَماءُ عَلى الْعَلاقاتِ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ بَعْدَ أَنْ **يُلاحِظوها** في مَواطِنِها الطَّبيعِيَّةِ. فَكِّرْ في مُلاحَظاتِكَ عَلى الْحَياةِ في الْبِرْكَةِ وَالْحَياةِ في الْبَحْرِ. أَيُّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْمَجْموعَةِ الأَحْيائِيَّةِ لِلْبِرْكَةِ تَحْتَلُّ مَوْقِعًا في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ، هُوَ نَفْسُهُ الْمَوْقِعُ الَّذي تَحْتَلُّهُ الْعَوالِقُ الْحَيَوانِيَّةُ في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ لِلْبَحْرِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ بَعْدَ أَنْ لاحَظْتَ شَرائِحَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ في الْبِرْكَةِ، اسْتَخْدِمِ الْمَوادَّ الْمَذْكورَةَ في لائِحَةِ «مَوادُّ بَديلَةٌ» **لِتُلاحِظَ** قِطْعَةً مِنْ ماءِ بِرْكَةٍ، أَوْ مِنْ ماءِ أَيِّ نِظامٍ بيئِيٍّ مائِيٍّ آخَرَ. ثُمَّ **صَنِّفِ** الْكائِناتِ الْحَيَّةَ الَّتي تُلاحِظُها كَمُنْتِجاتٍ وَمُسْتَهْلِكاتٍ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

لِكَيْ تَتَمَكَّنَ مِنَ **الاسْتِدْلالِ** عَلى الْعَلاقَةِ بَيْنَ كائِنَيْنِ حَيَّيْنِ، يَنْبَغي أَنْ **تُلاحِظَهُما** جَيِّدًا في مَوْطِنِهِما الطَّبيعِيِّ.

تَعَلَّمْ

الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الْمائِيَّةُ

Water Ecosystem

الْحَياةُ في الْماءِ Life In Water

تَعَرَّفْ

- نَوْعَيْنِ مِنَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمائِيَّةِ
- طُرُقَ تَكَيُّفِ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الَّتي تَعيشُ فيها

الْمُفْرَداتُ

مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ

الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ

مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ

تَكادُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ تَكونُ في كُلِّ جِسْمٍ مائِيٍّ عَلى الأَرْضِ. وَرُغْمَ وُجودِ أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ مائِيَّةٍ كَثيرَةٍ، فَإِنَّ مِنَ الْمُمْكِنِ تَصْنيفَها في نَوْعَيْنِ رَئيسَيْنِ. تَضُمُّ الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْمالِحَةِ الْمُحيطاتِ وَالْبِحارَ. أَمّا الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْعَذْبَةِ، فَتَضُمُّ الْجَداوِلَ، وَالأَنْهارَ، وَالْبُحَيْراتِ، وَالْبِرَكَ. هُناكَ أَيْضًا أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ لِلْمِياهِ الْقَليلَةِ الْمُلوحَةِ. حَيْثُ تَخْتَلِطُ الْمِياهُ الْمالِحَةُ بِالْمِياهِ الْعَذْبَةِ.

وَكَما أَنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ في أَقاليمِ الْيابِسَةِ الْمُتَنَوِّعَةِ تَتَكَيَّفُ في ظُروفِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الَّتي تَعيشُ فيها، كَذَلِكَ تَتَكَيَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ في الْماءِ. فَضَوْءُ الشَّمْسِ، مَثَلاً، يَصِلُ فَقَطْ حَتّى عُمْقِ ٢٠٠ مِتْرٍ. لِذَلِكَ لا تَنْمو النَّباتاتُ تَحْتَ هَذا الْعُمْقِ. كَما أَنَّ كَمِّيَّةَ الأُكْسِجينِ في الْماءِ هِيَ عامِلٌ مُحَدِّدٌ آخَرُ. فَالأُكْسِجينُ يَصِلُ إِلى الْماءِ عِنْدَما يَتَلامَسُ ماءُ السَّطْحِ وَالْهَواءُ الَّذي يَعْلوهُ. وَفي الْمِياهِ الْعَميقَةِ، يَنْبَغي أَنْ يَكونَ لَدى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ طُرُقٌ لِلتَّكَيُّفِ تُمَكِّنُها مِنَ الْبَقاءِ، بِتَوَفُّرِ كَمِّيَّةٍ قَليلَةٍ مِنَ الأُكْسِجينِ.

✔ **اذْكُرْ نَوْعَيْنِ مِنَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمائِيَّةِ.**

مِنْطَقَةُ ما بَيْنَ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ

الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ

الرَّسْمُ غَيْرُ مُطابِقٍ لِلْمِقْياسِ.

الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْمالِحَةِ
Salt water Ecosystem

هُناكَ مَجْموعاتٌ مُنَوَّعَةٌ مِنَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ في الْمِياهِ الْمالِحَةِ، بِسَبَبِ اخْتِلافِ ضَوْءِ الشَّمْسِ، وَالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ الذّائِبَةِ في الْماءِ، وَدَرَجَةِ حَرارَةِ الْماءِ، وَحَرَكَتِهِ. لَدى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الْمُحيطِ طُرُقُ تَكَيُّفٍ تُمَكِّنُها مِنَ الْعَيْشِ في أَنْظِمَتِها الْبيئِيَّةِ.

يَرْتَطِمُ الْمَوْجُ بِشَكْلٍ دائِمٍ عِنْدَ طَرَفِ الْمُحيطِ بِالشّاطِئِ، وَيَحْدُثُ الْمَدُّ وَالْجَزْرُ كُلَّ يَوْمٍ. في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ، الْمُسَمّاةِ **مِنْطَقَةَ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ**، يُوَفِّرُ الْمَدُّ وَالْجَزْرُ وَالأَمْواجُ الْمُضْطَرِبَةُ مَؤونَةً دائِمَةً مِنَ الأُكْسِجينِ وَالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ. تَسْتَطيعُ كائِناتُ مِنْطَقَةِ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ، كَنَجْمِ الْبَحْرِ وَقُنْفُذِ الْبَحْرِ وَالصَّدَفِ وَالسَّرَطانِ، أَنْ تَعيشَ في الْماءِ وَفي الرَّمْلِ الرَّطْبِ عَلى السَّواءِ.

تَمْتَدُّ **الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشاطِئِ** وَراءَ الأَمْواجِ الْمُتَكَسِّرَةِ، إِلى حَيْثُ يَبْلُغُ عُمْقُ الْماءِ حَوالَيْ ١٨٠ مِتْرًا. تُزَوِّدُ الأَنْهارُ الَّتي تَصُبُّ في الْمُحيطِ هَذِهِ الْمِنْطَقَةَ بِمُعْظَمِ مَوادِّها الْغِذائِيَّةِ. الْمِياهُ في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ هادِئَةٌ، وَدَرَجَةُ حَرارَتِها لا تَتَغَيَّرُ كَثيرًا. تَتَغَذّى أَسْرابُ السَّمَكِ، الَّتي تَضُمُّ سَمَكَ الْعَوْمِ وَسَمَكَ الْقَدِّ وَسَمَكَ الْخِضْرَةِ، عَلى الأَعْدادِ الْكَبيرَةِ مِنَ الطَّحالِبِ الَّتي تَنْمو هُناكَ. أَمّا الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ في قاعِ الْمُحيطِ في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ، كَالْمَحارِ وَالدّيدانِ، فَتَعْتَمِدُ في غِذائِها عَلى سَيْلِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَيْتَةِ الَّتي تَسْقُطُ مِنَ الْمِياهِ الْعُلْيا. وَسَبَبُ ذَلِكَ أَنَّ الْمُنْتِجاتِ تَعيشُ فَقَطْ في الْعُمْقِ الَّذي يَبْلُغُهُ ضَوْءُ الشَّمْسِ.

تَضُمُّ **مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ** مُعْظَمَ مِياهِ الْمُحيطِ. وَالْمِياهُ في هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ عَميقَةٌ جِدًّا، لَكِنَّ مُعْظَمَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ قُرْبَ السَّطْحِ. مِلْياراتُ الطَّحالِبِ الْمِجْهَرِيَّةِ تُكَوِّنُ «الْعَوالِقَ النَّباتِيَّةَ»، الَّتي تُشَكِّلُ بِدايَةَ السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ في مِنْطَقَةِ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ. تَقومُ آكِلاتُ النَّباتاتِ الدَّقيقَةِ، وَالَّتي تُكَوِّنُ «الْعَوالِقَ الْحَيَوانِيَّةَ»، بِالتَّغَذّي عَلى الطَّحالِبِ. وَتَأْكُلُ الأَسْماكُ الصَّغيرَةُ الْعَوالِقَ الْحَيَوانِيَّةَ. وَبِدَوْرِها تَقومُ آكِلَةُ اللُّحومِ الْكَبيرَةُ، كَأَسْماكِ الْقِرْشِ، بِأَكْلِ الأَسْماكِ.

✔ **سَمِّ ثَلاثَ مَناطِقَ في الْمُحيطِ.**





الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْعَذْبَةِ
Fresh water Ecosystems

الْبُحَيْراتِ وَالْبِرَكُ وَالْجَداوِلُ وَالأَنْهارُ وَبَعْضُ الْمُسْتَنْقَعاتِ، جميعُها أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ لِلْمِياهِ الْعَذْبَةِ. نَباتاتُ هَذِهِ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ وَحَيواناتُها مُتَكَيِّفَةٌ لِلْعَيْشِ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ فقَطْ، وَهْيَ لا تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ في الْمِياهِ الْمالِحَةِ. تَضُمُّ نَباتاتُ الْمِياهِ الْعَذْبَةِ زَنابِقَ الْماءِ وَعُشْبَةَ الْبِرَكِ، وَأَعْشابًا أُخْرى كَثيرَةً. كَذَلِكَ تَعيشُ أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الطَّحالِبِ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ. سَمَكُ لطان والبني وَالسَّمَكُ الْقِطُّ وَالضَّفادِعُ وَأَنْواعٌ مِنَ الرُّبْيانِ وَالسَّلاحِفُ، لَيْسَتْ إِلاّ قِلَّةً قَليلَةً مِنَ الْحَيَواناتِ الْمُنْتَشِرَةِ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ.

إِنَّ دَرَجَةَ حَرارَةِ الْمِياهِ وَسُرْعَةَ حَرَكَتِها، إذا تَحَرَّكَتْ، تُحَدِّدانِ أَنْواعَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ. تَتَحَرَّكُ الْمِياهُ في الْجَداوِلِ وَالأَنْهارِ بِسُرْعَةٍ. وَفي مِثْلِ هَذِهِ الْمِياهِ السَّريعَةِ، تَعيشُ أَنْواعُ حَيَواناتٍ وَنَباتاتٍ أَقَلُّ مِمّا في الْمِياهِ الرّاكِدَةِ. النَّباتاتُ وَالْحَيَواناتُ، الَّتي تَعيشُ في الأَنْهارِ، غالِبًا ما يكونُ لَدَيْها طُرُقٌ لِلتَّكَيُّفِ تُساعِدُها عَلى تَثْبيتِ نَفْسِها في الْقاعِ أَوْ عَلى الصُّخورِ.

✔ **اذْكُرْ عامِلَيْنِ يُحَدِّدانِ أَنْواعَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ لِلْمِياهِ الْعَذْبَةِ.**

مَصَبّاتُ الأَنْهارِ Estvaries

حَيْثُ يَصُبُّ النَّهْرُ مِياهَهُ في الْمُحيطِ، يكونُ مَصَبُّ النَّهْرِ. مِياهُ مَصَبِّ النَّهْرِ غَنِيَّةٌ بِالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ وَالْمَوادِّ الْعُضْوِيَّةِ. هَذا الأَمْرُ يَجْعَلُ مَصَبّاتِ الأَنْهارِ أَكْثَرَ الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ إِنْتاجًا عَلى الأَرْضِ.

تَتَميَّزُ مَصَبّاتُ الأَنْهارِ كافَّةً بِظُروفٍ مائِيَّةٍ مُتَغَيِّرَةٍ. فَفي أَثْناءِ الْمَدِّ، تَصُبُّ مِياهُ الْمُحيطِ الْمالِحَةُ في الْمَصَبِّ. وَفي أَثْناءِ الْجَزْرِ تَمْتَلِئُ الْمَصَبّاتُ بِالْمِياهِ الْعَذْبَةِ. لَدى كائِناتِ الْمَصَبّاتِ طُرُقُ تَكَيُّفٍ لِلْعَيْشِ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ، وَالْمِياهِ الْمالِحَةِ.

مِياهُ الْمَصَبِّ هادِئَةٌ وَراكِدَةٌ. كَما أَنَّها ضَحْلَةٌ عَلى الدَّوامِ، وَهذا يُسَهِّلُ وُصولَ ضَوْءِ الشَّمْسِ إِلى الْقاعِ. كُلُّ تِلْكَ الْعَوامِلِ، فَضْلاً عَنِ الْكَمِّيّاتِ الْكَبيرَةِ مِنَ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ، تَجْعَلُ مَصَبّاتِ الأَنْهارِ مَواطِنَ نَموذَجِيَّةً لِلْكَثيرِ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ. فَالْمَحارُ وَالأَصْدافُ والرُّبْيانُ تَتَغَذّى عَلى النَّباتاتِ وَالْمَوادِّ النَّباتِيَّةِ الْمُتَفَتِّتَةِ. وَهْيَ بِدَوْرِها تُصْبِحُ غِذاءً لِلأَسْماكِ وَالطُّيورِ.

أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مِنَ الأَسْماكِ تَبْدَأُ صِغارُها حَياتَها في مِياهِ الْمَصَبّاتِ الْهادِئَةِ وَالَّتي تَتَلَقّى ضَوْءَ الشَّمْسِ. فَالْغِذاءُ وَفيرٌ، وَالْحَيَواناتُ الْمُفْتَرِسَةُ الْكَبيرَةُ لا تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ في الْمِياهِ الْقَليلَةِ الْمُلوحَةِ.

✔ **ما طُرُقُ التَّكَيُّفِ الَّتي يَنْبَغي أَنْ تَكونَ لَدى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في مَصَبِّ النَّهْرِ؟**

مُلَخَّصٌ Summary

تكونُ الأَنظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الْمائِيَّةُ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ وَفي الْمِياهِ الْمالِحَةِ. تَتَميَّزُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمائِيَّةُ بِأَنَّ لَدَيْها طُرُقَ تَكَيُّفٍ تُساعِدُها عَلى الْبَقاءِ في الأَنْظِمَةِ الَّتي تَعيشُ فيها. الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْمالِحَةِ هِيَ مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ، وَالْمِنْطَقَةُ الْقَرِيبَةُ مِنَ الشّاطِئِ، وَمِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ. الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ لِلْمِياهِ الْعَذْبَةِ تَكونُ في الأَنْهارِ وَالْبِرَكِ وَالْبُحَيْراتِ وَالْجَداوِلِ وَبَعْضِ الْمُسْتَنْقَعاتِ. مَصَبّاتُ الأَنْهارِ أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ مائِيَّةٌ قَليلَةُ الْمُلوحَةِ، حَيْثُ تَصُبُّ الأَنْهارُ مِياهَها في الْمُحيطاتِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الْعَوامِلُ الَّتي تُحَدِّدُ أَنْواعَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي يُمْكِنُها الْعَيْشُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ لِلْمِياهِ الْمالِحَةِ؟

٢. اذْكُرْ طَريقَةَ تَكَيُّفٍ لَدى كائِنٍ حَيٍّ يَعيشُ في النَّهْرِ.

٣. أَيْنَ تَقْضي الْكَثيرُ مِنَ الأَسْماكِ الْجُزْءَ الأَوَّلَ مِنْ حَياتِها؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِمَ تُعْتَبَرُ مَصَبّاتُ الأَنْهارِ مِنْطَقَةً مُهِمَّةً لِلْيابِسَةِ وَالْبَحْرِ مَعًا؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** الْمِنْطَقَةُ الأَعْمَقُ في الْمُحيطِ هِيَ ——

أ الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ

ب مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالجَزْرِ

ج مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ

د مَصَبُّ النَّهْرِ

رَوابِــــطُ

رابط رياضيات

عَرْضُ الْبَياناتِ

اسْتَخْدِمِ الْحاسوبَ لإِنْجازِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ عَلى شَكْلِ دائِرَةٍ، بِالاسْتِنادِ إِلى الْمَعْلوماتِ الظّاهِرَةِ أَدْناهُ. يَجِبُ أَنْ يُبَيِّنَ الرَّسْمُ كَمِّيّاتِ الْمِياهِ الْمالِحَةِ وَالثَّلْجِ وَالْمِياهِ الْعَذْبَةِ، قِياسًا عَلى كَمِّيَّةِ الْمِياهِ الإِجْمالِيَّةِ عَلى كَوْكَبِ الأَرْضِ.

٩٧٪: مِياهٌ مالِحَةٌ (مُحيطاتٌ)

٢٪: ثَلْجٌ (أَنْهارٌ ثَلْجِيَّةٌ وَجِبالٌ جَليدِيَّةٌ)

١٪: مِياهٌ عَذْبَةٌ



رابط دراسات اجتماعية

الْقُرْمُ

تَعيشُ أَشْجارُ الْقُرْمِ في مُسْتَنْقَعاتٍ عَلى السَّواحِلِ. إِنَّ أَعْظَمَ قيمَةٍ لِهَذِهِ الْمُسْتَنْقَعاتِ دَوْرُها كَحامِيَةٍ لِلسَّواحِلِ. لَكِنَّ الْبَشَرَ في بَعْضِ أَنْحاءِ الْعالَمِ يَقْطَعونَ أَشْجارَ الْقُرْمِ لاسْتِخْدامِها وَقودًا. ابْحَثْ أَيْنَ يَتِمُّ تَدْميرُ أَشْجارِ الْقُرْمِ، وَما التَّدابيرُ الْمُتَّخَذَةُ لِحِمايَتِها.

الْفَصْلُ ٢

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الإِقْليمُ الأَحْيائِيِّ (٢٩)

الْمِنْطَقَةُ الْمُناخِيَّةُ (٩٢)

مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ (١٠٣)

الْمِنْطَقَةُ الْقَرِيبَةُ مِنَ الشّاطِئِ (١٠٣)

مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ (١٠٣)

١. تَمْتَدُّ ______ إِلى حَيْثُ يَبْلُغُ عُمْقُ الْمُحيطِ حَوالَيْ ١٨٠ مِتْرًا.

٢. يَتَحَدَّدُ ______ بِوَساطَةِ مُناخِهِ وَالنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الْمُتَكَيِّفَةِ في هَذا الْمُناخِ.

٣. مُعْظَمُ الْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ في ______ تَسْتَطيعُ أَنْ تَعيشَ في الْماءِ وَالرَّمْلِ الرَّطْبِ مَعًا.

٤. أَعْمَقُ جُزْءٍ مِنَ الْمُحيطِ هُوَ ______.

٥. ______ مِنْطَقَةٌ تَتَميَّزُ بِأَنْماطٍ سَنَوِيَّةٍ مُتَشابِهَةٍ في دَرَجَةِ الْحَرارَةِ وَالْهُطولِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ.



رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

أَكْمِلِ الْجَدْوَلَ الْوارِدَ في الأَسْفَلِ مُسْتَخْدِمًا الْخَياراتِ التّالِيَةَ.

- الأَنْهارُ وَالْجَداوِلُ
- الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ
- الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الْمُتَكَيِّفَةُ لِلْعَيْشِ في الْمِياهِ السَّريعَةِ الْجَرَيانِ
- مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ
- مَصَبّاتُ الأَنْهارِ
- كائِناتٌ حَيَّةٌ كَثيرَةٌ تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ في الْماءِ وَالرَّمْلِ الرَّطْبِ مَعًا
- في الْمِياهِ الْعَميقَةِ، قَدْ يُشَكِّلُ نَقْصُ الأُوكْسِجينِ أَحَدَ الْعَوامِلِ
- مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ

أَنْظِمَةٌ بيئِيَّةٌ مائِيَّةٌ	خَصائِصُها
أَنْظِمَةُ الْمِياهِ الْعَذْبَةِ الْبيئِيَّةِ هِيَ	
١. ______ وَالْبُحَيْراتُ وَالْبِرَكُ	٢. ______ ٣. ______
أَنْظِمَةُ الْمِياهِ الْمالِحَةِ الْبيئِيَّةِ هِيَ	
٤. ______	٥. ______
٦. ______	يَصِلُ ضَوْءُ الشَّمْسِ إِلى مُعْظَمِ هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ، فَيُمَكِّنُ مُعْظَمَ النَّباتاتِ مِنَ النُّمُوِّ.
٧. ______	مُعْظَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ قُرْبَ السَّطْحِ، حَيْثُ يَصِلُ الضَّوْءُ.
٨. ______	مَناطِقُ تَمْتَزِجُ فيها الْمِياهُ الْمالِحَةُ وَالْمِياهُ الْعَذْبَةُ.

التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الِاخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ الَّذي يَضُمُّ طَبَقَةً مُتَجَمِّدَةً مِنَ الأَرْضِ طَوالَ السَّنَةِ هُوَ ________.

أ التّايْجا
ب الْغابَةُ النَّفْضِيَّةُ
ج التُّنْدْرا
د الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ

٢. الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ لا يَتَحَدَّدُ بِوَساطَةِ ________.

أ نَباتاتِهِ
ب حَيَواناتِهِ
ج مُناخِهِ
د مَوْقِعِهِ

٣. الإقْليمُ الأَحْيائِيُّ الَّذي تَجِدُ فيهِ الْعَدَدَ الأَكْبَرَ مِنْ أَنْواعِ الأَشْجارِ، هُوَ ________.

أ الْغابَةُ النَّفْضِيَّةُ
ب الْغابَةُ الْمَطيرَةُ الاِسْتِوائِيَّةُ
ج الصَّحْراءُ
د الأَراضي الْعُشْبِيَّةُ

٤. النِّظامُ الْبيئِيُّ الْمَوْجودُ في مِياهٍ قَليلَةِ الْمُلوحَةِ هُوَ ________.

أ الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ
ب النَّهْرُ
ج مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ
د مَصَبُّ النَّهْرِ

٥. أَحَدُ الأَمْثِلَةِ عَلى إقْليمٍ أَحْيائِيٍّ في الْمِياهِ الْعَذْبَةِ هُوَ ________.

أ مَصَبُّ النَّهْرِ
ب التّايْجا
ج الْبِرْكَةُ
د التُّنْدْرا

٦. الْعَوامِلُ الْمُؤَثِّرَةُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمائِيَّةِ تَشْمَلُ ________.

أ كَمِّيَّةَ ضَوْءِ الشَّمْسِ
ب كَمِّيَّةَ الأُوكْسِجينِ
ج دَرَجَةَ الْحَرارَةِ
د كُلَّ الْعَوامِلِ الْمَذْكورَةِ

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

أَشْجارُ السِّنْدِيانِ وَالزّانِ النَّفْضِيَّةُ تَنْمو في الْمَناطِقِ السُّفْلى مِنْ جِبالِ الأَلْبِ، وَهِيَ سِلْسِلَةُ جِبالٍ في أوروبّا. تَلي تِلْكَ الْمَناطِقَ، ارْتِفاعًا، الأَشْجارُ الْمَخْروطِيَّةُ كَالصَّنَوْبَرِ، وَفي الْمَناطِقِ الْعُلْيا تَكونُ التُّنْدْرا. ما الَّذي يُسَبِّبُ تَكَوُّنَ هَذِهِ السِّلْسِلَةِ مِنَ الأَقاليمِ الأَحْيائِيَّةِ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. ما الَّذي يَنْبَغي أَنْ تُلاحِظَهُ في مِنْطَقَةٍ لِتُقَرِّرَ الإقْليمَ الأَحْيائِيَّ الَّذي تَنْتَمي إلَيْهِ؟

٢. اكْتُبْ فِقْرَةً موجَزَةً تُقارِنُ فيها مُناخَ وَنَباتاتِ وَحَيَواناتِ الصَّحْراءِ مَعَ تِلْكَ الَّتي تَخُصُّ الْغابَةَ الْمَطيرَةَ الاِسْتِوائِيَّةَ.

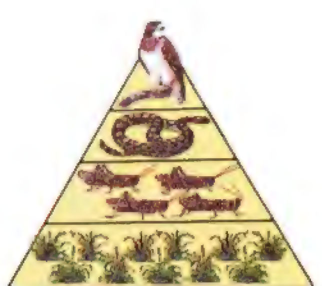
أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

الأَهْرامات

هَل الْغَذاءُ مِثْلُ هَرَمِ الطّاقَةِ؟

الْمَوادُّ

- هَرَمٌ غِذائِيٌّ
- هَرَمُ طاقَةٍ



خُطُواتُ النَّشاطِ

١ ضَعِ الْهَرَمَ الْغِذائِيَّ إِلى جانِبِ هَرَمِ الطّاقَةِ. قارِنْهُما.

٢ انْظُرْ إِلى قائِمَةِ طَعامٍ يُقَدِّمُها مَطْعَمٌ في هَذا الْيَوْمِ. انْظُرْ إِنْ كانَتْ أَيْضًا تُشَكِّلُ هَرَمًا، بِحَسَبِ تَوْصِياتِ الْهَرَمِ الْغِذائِيِّ.

اسْتَنْتِجْ

بِمَ يَتَشابَهُ هَرَمُ الطّاقَةِ مَعَ الْهَرَمِ الْغِذائِيِّ؟ هَلْ تَتَطابَقُ قائِمَةُ طَعامِ الْمَطْعَمِ مَعَ تَوْصِياتِ الْهَرَمِ الْغِذائِيِّ؟ في أَيِّ مُسْتَوًى مِنَ الْمُسْتَهْلِكاتِ هُوَ الإِنْسانُ؟

الأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ الْمائِيَّةُ

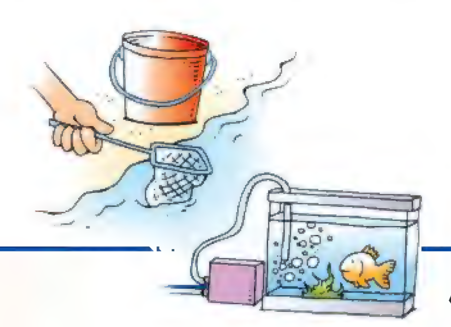
ما التَّفاعُلاتُ الَّتي تَحْدُثُ في الأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمائِيَّةِ؟

الْمَوادُّ

- دَلْوٌ
- وِعاءٌ كَبيرٌ أَوْ حَوْضٌ
- شَبَكَةٌ لِجَمْعِ الْحَشَراتِ
- مِضَخَّةُ هَواءٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ

١ اقْصِدْ جَدْوَلاً أَوْ بِرْكَةً في مِنْطَقَةِ سَكَنِكَ مَعَ أَحَدِ أَفْرادِ أُسْرَتِكَ الْكِبارِ.



٢ اسْتَخْدِمِ الدَّلْوَ وَشَبَكَةَ الْجَمْعِ لِغَرْفِ بَعْضِ الرَّمْلِ وَالْماءِ وَالنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الْمائِيَّةِ.

٣ انْقُلْ هَذِهِ الْمَوادَّ وَالْكائِناتِ الْحَيَّةَ إِلى الْوِعاءِ أَوِ الْحَوْضِ.

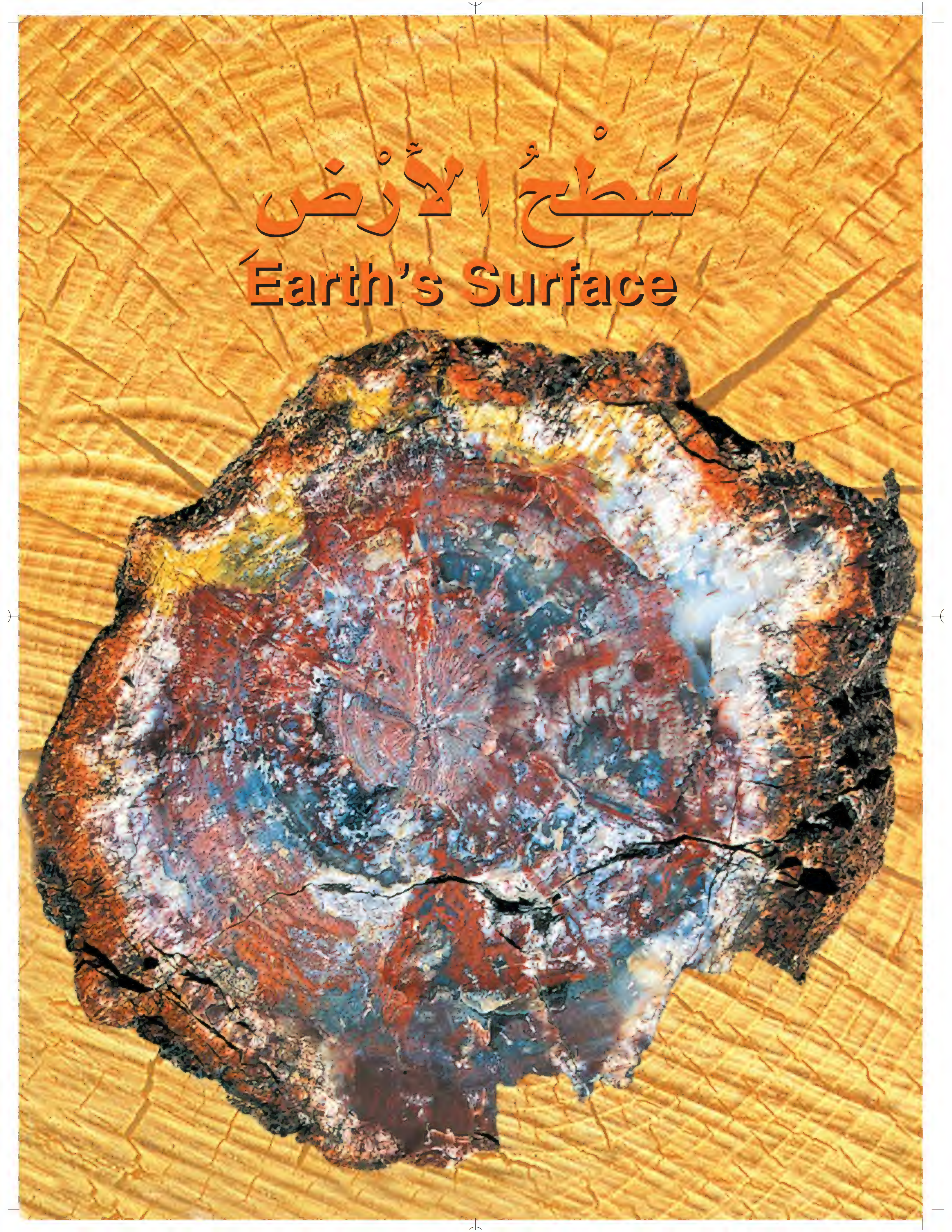
٤ شَغِّلْ مِضَخَّةَ الْهَواءِ لِمَدِّ الْماءِ بِالْهَواءِ، وَلاحِظِ النِّظامَ الْبيئِيَّ الْمائِيَّ.

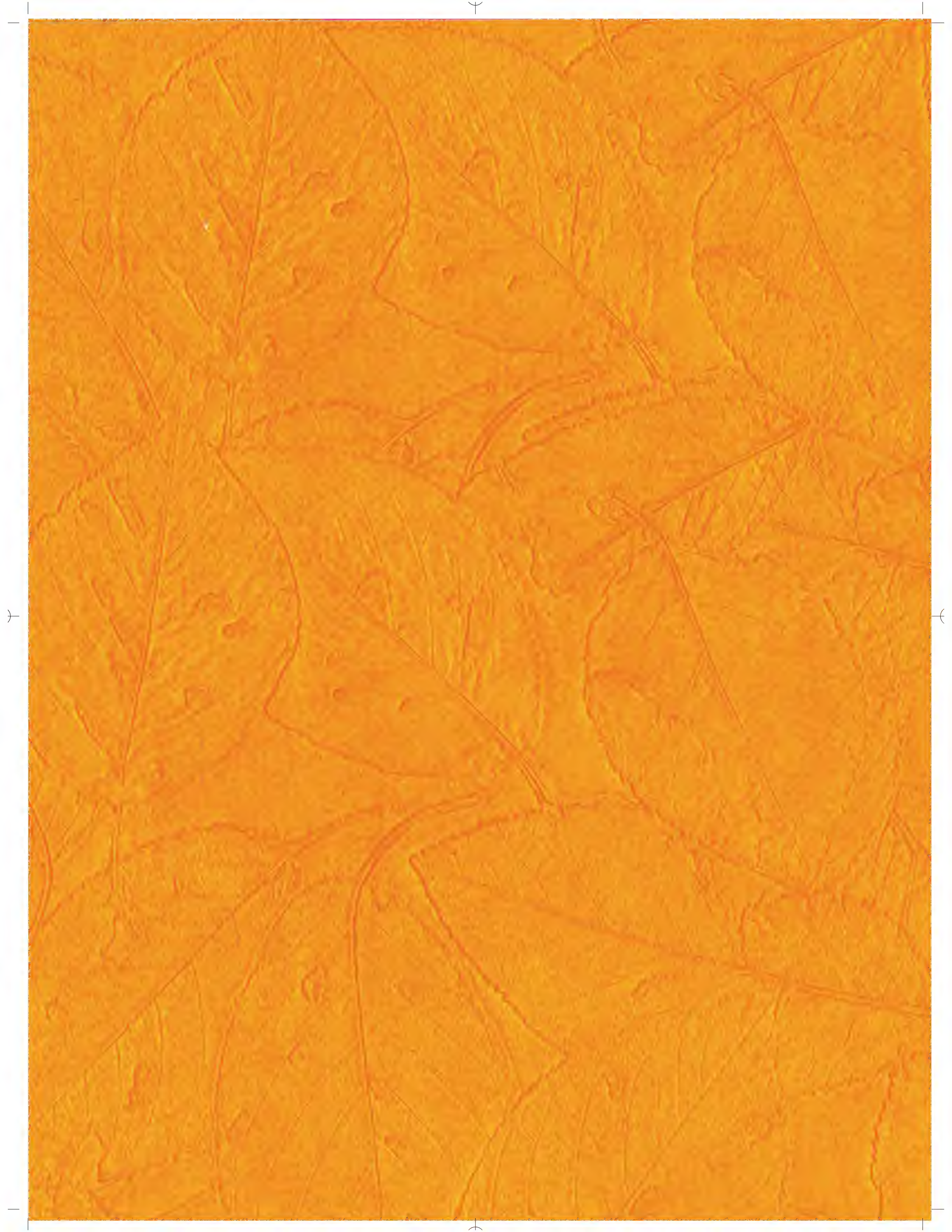
اسْتَنْتِجْ

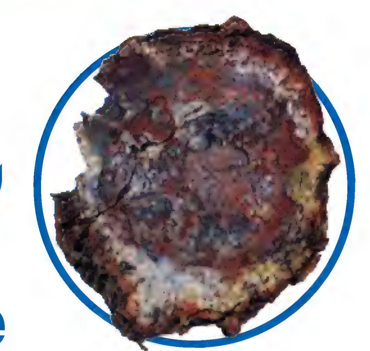
عَدِّدِ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ وَالأَشْياءَ غَيْرَ الْحَيَّةِ في النِّظامِ الْبيئِيِّ. كَيْفَ تَتَفاعَلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ مَعًا؟ كَيْفَ تَتَفاعَلُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ مَعَ الأَشْياءِ غَيْرِ الْحَيَّةِ؟

سَطْحُ الأَرْض

Earth's Surface







سَطْحُ الأَرْضِ

Earth's Surface

الْفَصْل ١ الزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ ١١٢

Earrthquakes and Volcanoes

الْفَصْل ٢ الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ ١٣٢

Rocks and Minerals

أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ ١٥٦

Activities for Home or School

مَشْـــروعُ الْوَحْدَةِ

نَقْلُ الرَّمْلِ

تُعَدُّ الأَنْهارُ مِنَ الْوسائِلِ الرَّئيسَةِ الَّتي تَنْقُلُ الْمَوادَّ الرُّسوبِيَّةَ مِنْ مكانٍ إلى مكانٍ آخَرَ. عوامِلُ كثيرةٌ تَتداخَلُ في عَملِيَّةِ النَّقْلِ هَذِهِ، مِنْها سُرْعَةُ جَريانِ الْمِياهِ، وَشَكْلُ النَّهْرِ. وَفيما أَنْتَ تَدْرُسُ هذا الْفَصْلَ يُمْكِنُكَ إجْراءُ تَجْرِبَةٍ طَويلَةٍ لِتَتَعَرَّفَ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْمَوادُّ الرُّسوبِيَّةُ. هَذِهِ بَعْضُ الأَسْئِلَةِ لِتُفَكِّرَ فيها: ما الْعَوامِلُ الَّتي تُؤَثِّرُ في كَمِّيَّةِ الْمَوادِّ الرُّسوبِيَّةِ الَّتي يَتِمُّ نَقْلُها مِنْ مكانٍ إلى مكانٍ آخَرَ؟ وَما الْعَوامِلُ الَّتي تُؤَثِّرُ في الْمَسافَةِ الَّتي تَقْطَعُها تِلْكَ الْمَوادُّ؟ مِثالٌ: كَيْفَ يُؤَثِّرُ حَجْمُ جُسَيماتِ الْمَوادِّ الرُّسوبِيَّةِ في الْمَسافَةِ الَّتي تَنْتَقِلُ فيها الْمَوادُّ الرُّسوبِيَّةُ مِنْ مكانٍ إلى آخَرَ؟ خَطِّطْ تَجْرِبَةً وَنَفِّذْها لِتَحْصُلَ على الإجابَةِ عَنْ هَذِهِ الأَسْئِلَةِ، أَوْ عَنْ أَسْئِلَةٍ أُخْرى تَخْطُرُ لَكَ حَوْلَ انْتِقالِ الْمَوادِّ الرُّسوبِيَّةِ.

الْفَصْلُ



الزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ

Earthquakes and Volcanoes

الأَرْضُ كَوكَبٌ يَتَغَيَّرُ باسْتِمْرارٍ. عِنْدَما تَتَحَرَّكُ قِطَعُ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، تَحْدُثُ الزَّلازِلُ وَتَنْفَجِرُ الْبَراكينُ. وَمَعَ أَنَّ الزَّلازِلَ وَالْبَراكينَ خَطِرَةٌ وَمُرْعِبَةٌ، فَإِنَّها، أَيْضًا، عَمَلِيّاتٌ طَبيعِيَّةٌ تَحْدُثُ في كَوْكَبِ الأَرْضِ، وَهِيَ الَّتي أَعْطَتْ سَطْحَ الأَرْضِ شَكْلَهُ الْحالِيَّ.

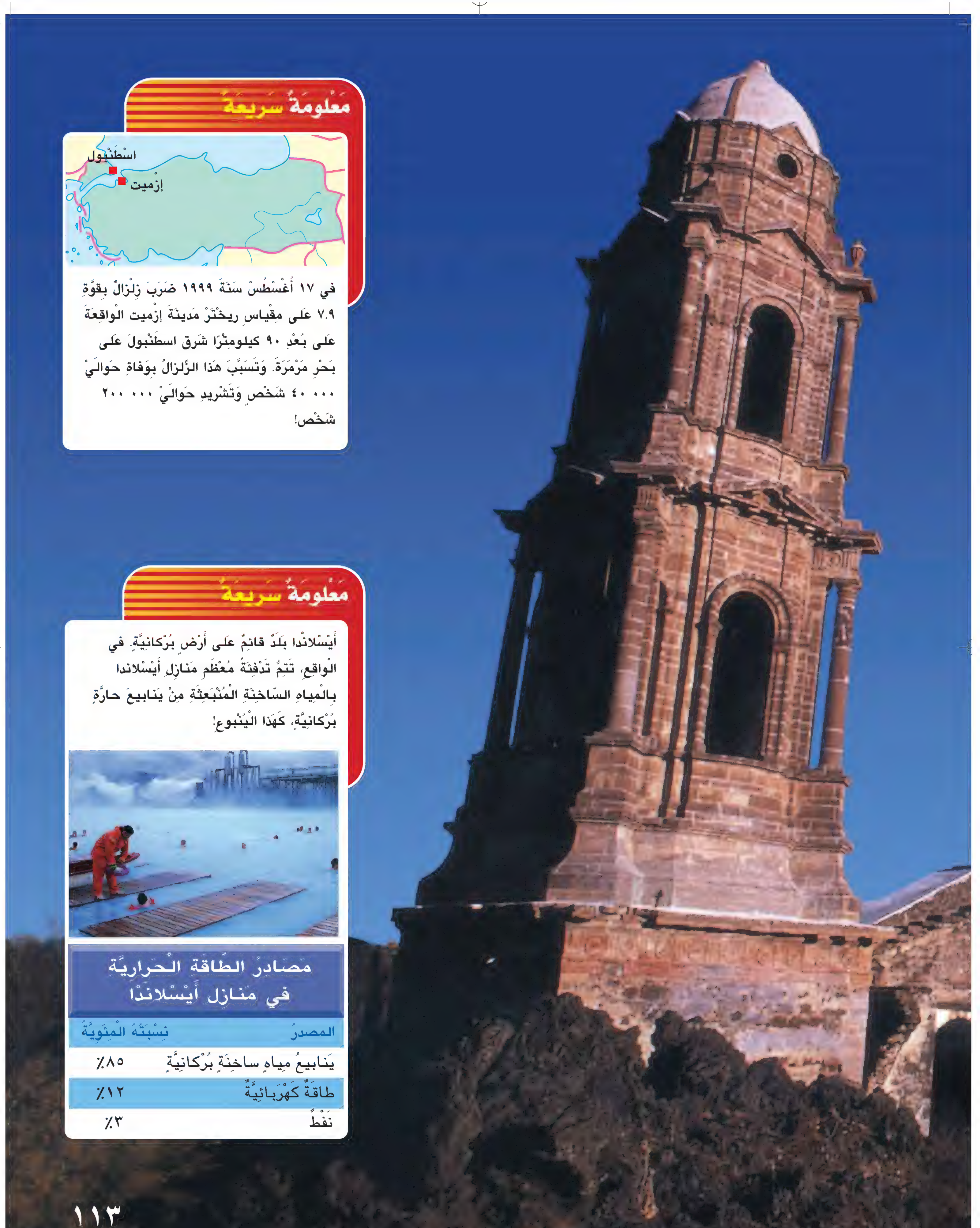
الْمُفْرَداتُ

- الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ
- الْوِشاحُ
- اللُّبُّ
- الصَّفائِحُ
- الزِّلْزالُ
- الصَّدْعُ
- الْبُؤْرَةُ
- الْمَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ
- السّيزْموجْرافُ
- الْبُرْكانُ
- الصُّهارَةُ
- الْحُمَمُ
- عُنُقُ الْبُرْكانِ
- حُجْرَةُ الصُّهارَةِ



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

في عام ١٩٤٣، ظَهَرَ بُرْكانُ باريكاتينْ في حَقْلٍ بِالْمَكْسيكِ. بَعْدَ سِتَّةِ أَيّامٍ بَلَغَ ارْتِفاعُهُ ١٥٠ مِتْرًا وَواصَلَ ارْتِفاعُهُ، حَتّى غَطّى في النِّهايَةِ، مَدينَةً بِكامِلِها، وَمِنْ ضِمْنِها هَذا الْمَبْنى!



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

في ١٧ أُغَسْطُسْ سَنَةَ ١٩٩٩ ضَرَبَ زِلْزالٌ بِقوَّةِ ٧.٩ على مِقْياسِ ريخْتَرْ مَدينَةَ إزْميت الْواقِعَةَ عَلى بُعْدِ ٩٠ كيلومِتْرًا شَرق اسطَنْبولَ عَلى بَحْرِ مَرْمَرَةَ. وَتَسَبَّبَ هَذا الزِّلزالُ بِوَفاةِ حَوالَيْ ٤٠ ٠٠٠ شَخْصٍ وَتَشْريدِ حَوالَيْ ٢٠٠ ٠٠٠ شَخْص!

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

أَيْسْلانْدا بَلَدٌ قائِمٌ عَلى أَرْضٍ بُرْكانِيَّةٍ. في الْواقِعِ، تَتِمُّ تَدْفِئَةُ مُعْظَمِ مَنازِلِ أَيْسْلانْدا بِالْمِياهِ السَّاخِنَةِ الْمُنْبَعِثَةِ مِنْ يَنابيعَ حارَّةٍ بُرْكانِيَّةٍ، كَهَذا الْيُنْبوعِ!

مَصادِرُ الطَّاقَةِ الْحَرارِيَّةِ في مَنازِلِ أَيْسْلانْدا

المصدرُ	نِسْبَتُهُ الْمِئَوِيَّةُ
يَنابيعُ مِياهٍ ساخِنَةٍ بُرْكانِيَّةٍ	٨٥٪
طاقَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ	١٢٪
نَفْطٌ	٣٪

الدَّرْسُ ١

ما طَبَقاتُ الأَرْضِ؟

What are The Layers of the Earth?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ
حَوْلَ طبقاتِ الأَرْضِ.

تَتَعلَّمُ
حَوْلَ تَأْثيرِ قطعٍ ضخمةٍ من القشْرَةِ الأَرْضيَّةِ والْوشاحِ بَعْضِها على بَعْضٍ.

تَرْبطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ وَالدِّراساتِ الاجْتماعيَّةِ.



طَبَقاتُ الأَرْضِ

The Layers of the Earth

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose هَلْ سَبَقَ أَنْ تَساءَلْتَ كَيْفَ يَبْدو داخِلُ الأَرْضِ؟ لَيْسَ مُمْكِنًا قَطْعُ الأَرْضِ إلى نِصْفَيْنِ، غَيْرَ أَنَّ الْعُلَماءَ يَعْرِفونَ أَنَّ الأَرْضَ مُكَوَّنَةٌ مِنْ عِدَّةِ طَبَقاتٍ. في هَذا النَّشاطِ، سَوْفَ **تَقيسُ** سَماكَةَ أَجْزاءِ التُّفّاحَةِ. ثُمَّ تُجْري مُقارَنَةَ هَذِهِ الأَجْزاءِ بِطَبَقاتِ الأَرْضِ.

الْمَوادُّ Materials

- نِصْفُ تُفّاحَةٍ
- مِسْطَرَةٌ مِتْرِيَّةٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

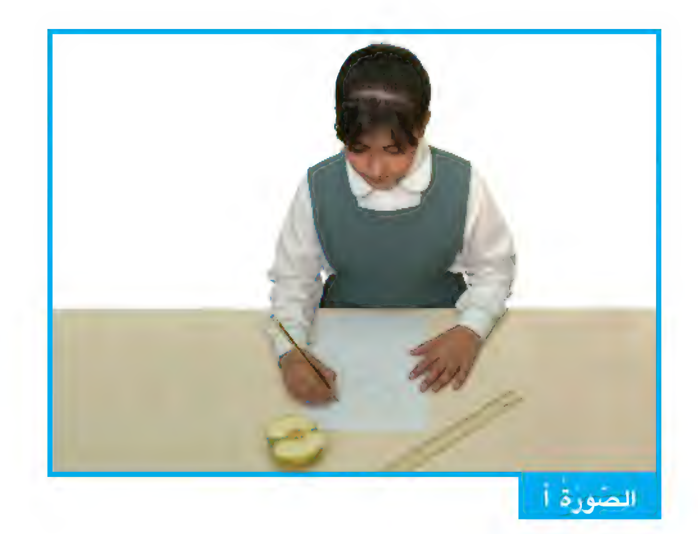
١. **لاحِظْ** نِصْفَ التُّفّاحَةِ بِدِقَّةٍ، ثُمَّ ارْسُمْهُ مُبَيِّنًا طَبَقاتِهِ. (الصّورَةُ أ)

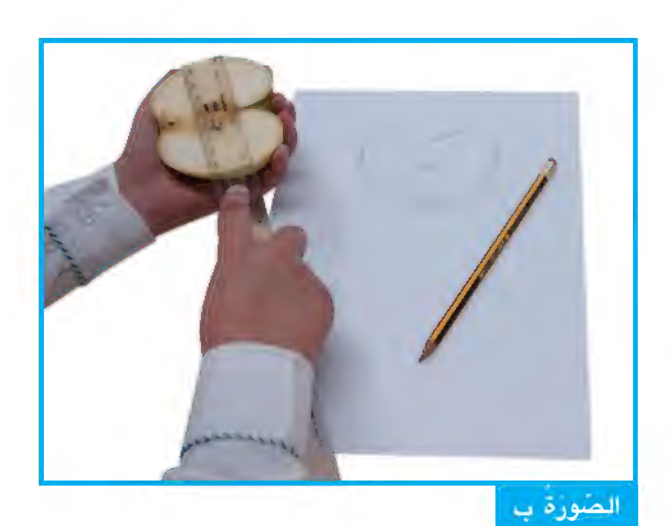
٢. اسْتَخْدِمِ الْمِسْطَرَةَ الْمِتْرِيَّةَ **لِتَقيسَ** سَماكَةَ الْقِشْرَةِ الرَّقيقَةِ الَّتي تُغَطّي الْجِهَةَ الْخارِجِيَّةَ لِلتُّفّاحَةِ. **سَجِّلِ** النَّتيجَةَ عَلى رَسْمِكَ.

٣. **قِسْ** سَماكَةَ الْجُزْءِ السَّميكِ الأَبْيَضِ اللَّوْنِ الَّذي تَأْكُلُهُ، وَالَّذي يُمَثِّلُ وَسَطَ التُّفّاحَةِ. **سَجِّلِ** النَّتيجَةَ عَلى رَسْمِكَ. (الصّورَةُ ب)



قِطَعٌ ضَخْمَةٌ لِلْغايَةِ مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَالْوِشاحِ تَصادَمَتْ، فَنَشَأَتْ جِبالُ الْهِمِلايا الرّائِعَةُ.


الصُّورَة أ


الصُّورَة ب

٤ **قِسْ** سَماكَةَ لُبِّ التُّفّاحَةِ الَّذي يَقَعُ في عُمْقِها. قِسْهُ بَدْءًا مِنْ مَرْكَزِ التُّفّاحَةِ. **سَجِّلْ** نَتائِجَكَ عَلى رَسْمِكَ.

٥ لِلأَرْضِ، كَما للتُّفّاحَةِ، ثَلاثُ طَبَقاتٍ: الْقِشْرَةُ وَهِيَ الطَّبَقَةُ الْخارِجِيَّةُ لِلأَرْضِ، الْوِشاحُ وَهُوَ الطَّبَقَةُ الْوُسْطى السَّميكَةُ لِلأَرْضِ، اللُّبُّ وَهُوَ يَقَعُ في أَعْماقِ الأَرْضِ. اعْمَلْ مَعَ زَميلٍ لَكَ وَاشْرَحا عَنْ أَجْزاءِ التُّفّاحَةِ الَّتي تُشْبِهُ اللُّبَّ وَالْوِشاحَ وَالْقِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. **اسْتَخْدِمِ الأَعْدادَ لِلْمُقارَنَةِ** بَيْنَ طَبَقاتِ التُّفّاحَةِ. ما الطَّبَقَةُ الأَقَلُّ سَماكَةً؟

٢. أَيٌّ مِنْ طَبَقاتِ الأَرْضِ أَكْثَرُ شَبَهًا بِقِشْرَةِ التُّفّاحَةِ؟ اشْرَحْ إِجابَتَكَ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ أَنْواعًا كَثيرَةً مِنَ الأَدَواتِ **لِقِياسِ** الأَجْسامِ وَخَصائِصِها. كَيْفَ ساعَدَكَ اسْتِخْدامُ الْمِسْطَرَةِ الْمِتْرِيَّةِ في وَصْفِ طَبَقاتِ التُّفّاحَةِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ اسْتَخْدِمْ كُرَةً مَطّاطِيَّةً صَغيرَةً وَمَعْجونًا وَغِلافًا بِلاسْتيكِيًّا مُلَوَّنًا، وَاصْنَعْ نَموذَجَ مَقْطَعٍ عَرْضِيٍّ لِطَبَقاتِ الأَرْضِ. أَيًّا مِنَ الْمَوادِّ سَوْفَ تَسْتَخْدِمُ لِتَمْثيلِ اللُّبِّ؟ أَيًّا مِنَ الْمَوادِّ سَوْفَ تَسْتَخْدِمُ لِتَمْثيلِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ؟ وَلِتَمْثيلِ الْوِشاحِ؟ اذْكُرْ كَيْفَ **تَسْتَخْدِمُ الأَعْدادَ** لِجَعْلِ نَموذَجِكَ أَكْثَرَ دِقَّةً.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ أَدَواتٍ مِثْلَ الْمَساطِرِ وَسَلالِمِ الْقِياسِ وَالْمَوازينِ في تَنْفيذِ عَمَلِيّاتِ الْقِياسِ. يُمْكِنُكَ **الْقِياسُ** بِاسْتِخْدامِ وَحَداتِ الْمَقاييسِ الْمِعْيارِيَّةِ. الأَعْدادُ الَّتي تَحْصُلُ عَلَيْها بِعَمَلِيَّةِ قِياسِ جِسْمٍ ما قَدْ تَكونُ أَكْثَرَ فائِدَةً مِنْ وَصْفِ ذَلِكَ الْجِسْمِ.



بُنْيَةُ الأَرْضِ Earth's Structure

طَبَقاتُ الأَرْضِ Earth's Layers

تَعَلَّمْتَ في النَّشاطِ السَّابِقِ أَنَّ الأَرْضَ مُكَوَّنَةٌ مِنْ ثَلاثِ طَبَقاتٍ، هِيَ: الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ وَالْوِشاحُ وَاللُّبُّ.

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ هِيَ الطَّبَقَةُ الَّتي نَسيرُ عَلَيْها. الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ تَشْتَمِلُ عَلى الْمَناطِقِ الْمُحيطِيَّةِ مُمَثَّلَةً في صُخورِ قاعِ الْمُحيطِ، وَالْمَناطِقِ الْقارِّيَّةِ مُمَثَّلَةً في الْقارّاتِ.

الْوِشاحُ يَقَعُ تَحْتَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. وَهُوَ الطَّبَقَةُ الْوُسْطى الأَكْثَرُ سَماكَةً. وَيَتَكَوَّنُ بِمُعْظَمِهِ مِنْ صَخْرٍ صُلْبٍ. مَعَ ذَلِكَ، فَإِنَّ بَعْضًا مِنْ هَذِهِ الطَّبَقَةِ مُنْصَهِرٌ جُزْئِيًّا. هَذا الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ جُزْئِيًّا يَنْسابُ بِبُطءٍ كَسائِلٍ سَميكٍ جِدًّا.

أَمّا **اللُّبُّ** فَيَقَعُ تَحْتَ الْوِشاحِ في مَرْكَزِ الأَرْضِ. وَاللُّبُّ كُرَةٌ كَثيفَةٌ مُكَوَّنَةٌ في مُعْظَمِها مِنْ مَعْدِنَيْنِ، هُما الْحَديدُ وَالنّيكِلُ.

✔ **ما الطَّبَقاتُ الثَّلاثُ لِلأَرْضِ؟**

تَعَرَّفْ

- طَبَقاتِ الأَرْضِ
- كَيْفَ تَتَحَرَّكُ قِطَعٌ كَبيرَةٌ مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَمِنَ الْجُزْءِ الْعُلْوِيِّ لِلْوِشاحِ

الْمُفْرَداتُ

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ crust

الْوِشاحُ mantle

اللُّبُّ core

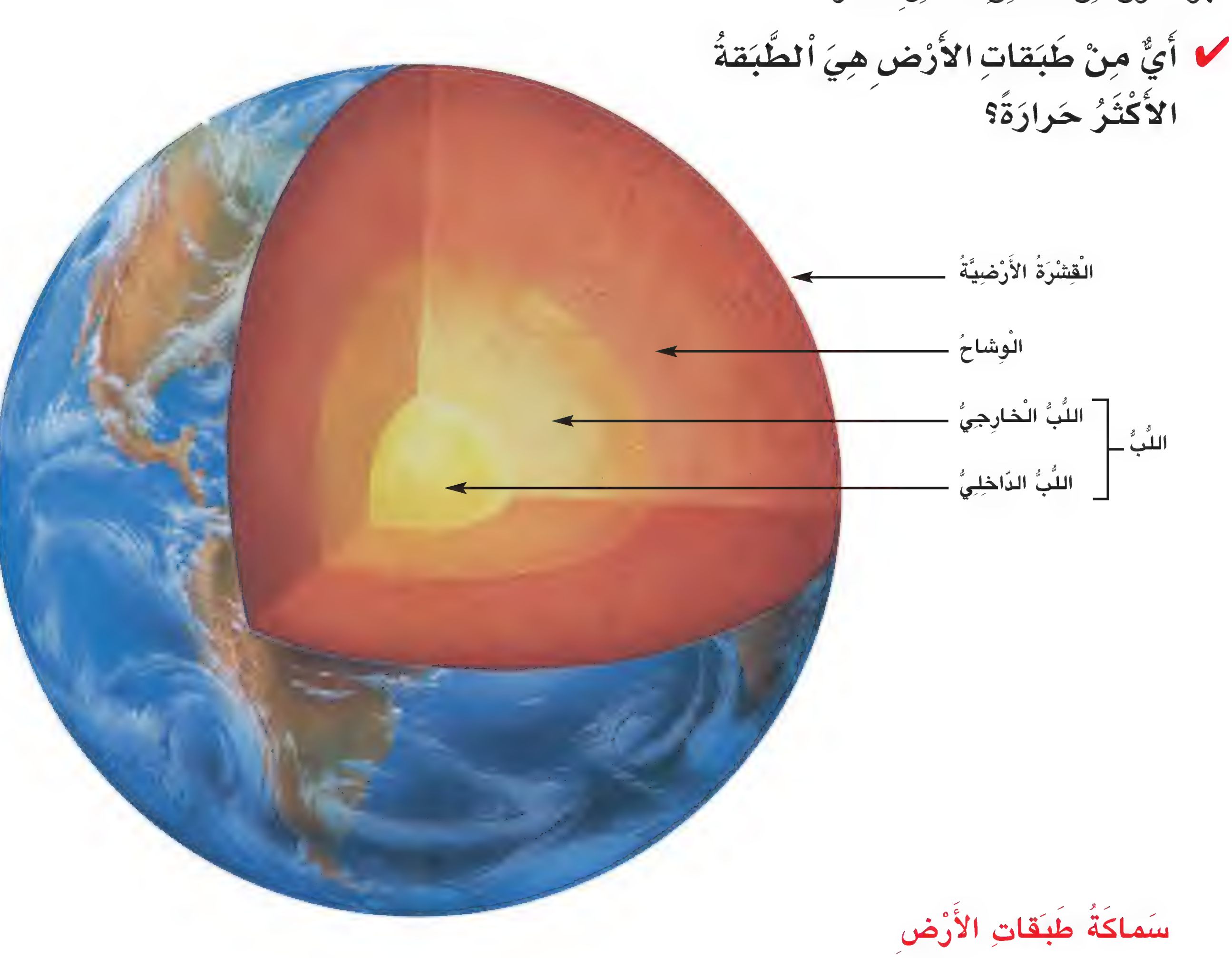
الصَّفائِحُ plate

إِنَّنا نَعيشُ عَلى الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. تَكونُ الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ تَحْتَ الْقارّاتِ أَكْثَرَ سَماكَةً بِكَثيرٍ مِمّا هِيَ عَلَيْهِ تَحْتَ الْمُحيطاتِ. ▼

أَعْماقُ الأَرْضِ Deep Inside Eath

يُقْسَمُ لُبُّ الأَرْضِ إلى طَبقَتَيْنِ. «اللُّبُّ الدّاخِلِيُّ»، وَهْوَ كُرَةٌ صُلْبَةٌ مُكَوَّنَةٌ في مُعْظَمِها مِنَ الْحَديدِ وَالنّيكِلِ. وَهْيَ أَكْثَرُ طَبَقاتِ الأَرْضِ سُخونَةً، وَرُبَّما كانَتْ بِسُخونَةِ سَطْحِ الشَّمْسِ. أَمّا «اللُّبُّ الْخارِجِيُّ»، فَهْوَ مُكَوَّنٌ مِنَ الْمَعْدِنِ السّائِلِ الْحارِّ.

✔ **أَيٌّ مِنْ طَبَقاتِ الأَرْضِ هِيَ الطَّبَقَةُ الأَكْثَرُ حَرارَةً؟**



سَماكَةُ طَبَقاتِ الأَرْضِ

اللُّبُّ

اللُّبُّ الدّاخِلِيُّ	اللُّبُّ الْخارِجِيُّ	الْوِشاحُ	الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ
١٢١٦ كيلومِتْرًا	٢٢٧٠ كيلومِتْرًا	٢٨٨٥ كيلومِتْرًا	٥–٧٠ كيلومِتْرًا

كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الصَّفائِحُ
How Plates Move

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ وَالْقِسْمُ الْعُلْوِيُّ لِلْوِشاحِ مُقَسَّمانِ إلى قِطَعٍ ضَخْمَةٍ مُنْفَصِلَةٍ بِحَجْمِ الْقارّاتِ، تُسَمّى **الصَّفائِحَ**. تَتَحَرَّكُ الصَّفائِحُ بِبُطْءٍ شَديدٍ، عَلى طَبَقَةٍ رَقيقَةٍ مِنَ الْوِشاحِ الْمُنْصَهِرِ جُزْئِيًّا. تُقْسَمُ الصَّفائِحُ إلى صَفائِحَ مُحيطِيَّةٍ وَصَفائِحَ قارِّيَّةٍ. تَتَحَرَّكُ مُعْظَمُ الصَّفائِحِ بِضْعَةَ سَنْتيمِتْراتٍ فَقَطْ في السَّنَةِ، أَيْ ما يُساوي طُولَ نُمُوِّ ظِفْرِكَ في سَنَةٍ واحِدَةٍ. يُمْكِنُ لِلصَّفائِحِ أَنْ تَتَباعَدَ، أَوْ تَتَقارَبَ، أَوْ يُجاوِزُ بَعْضُها بَعْضًا.

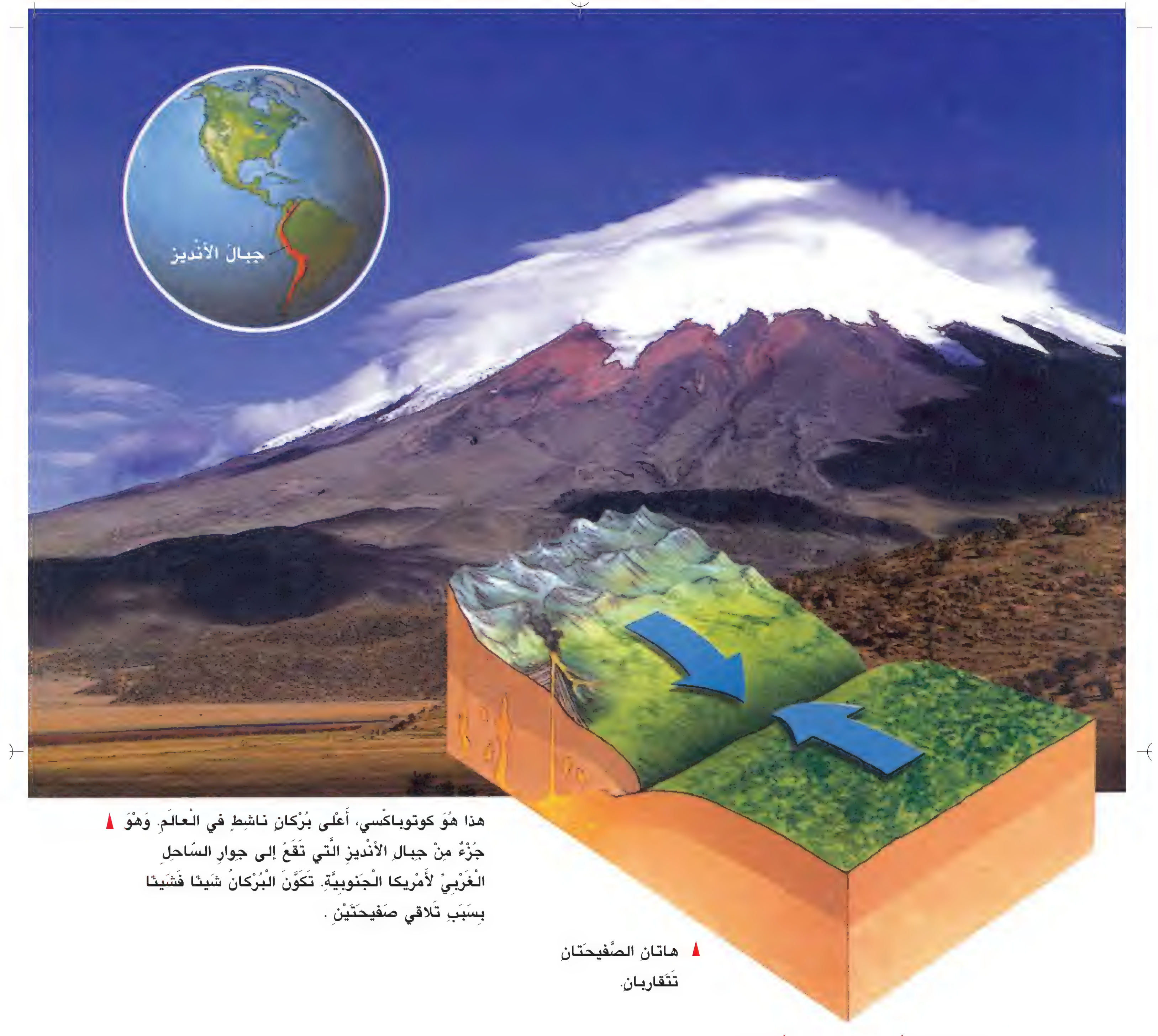
انْظُرْ إلى الرَّسْمِ التَّوْضيحِيِّ أَدْناهُ. فَهْوَ يُبَيِّنُ صَفيحَتَيْنِ تَتَباعَدانِ. غالِبًا ما يَحْدُثُ هَذا النَّوْعُ مِنَ التَّحَرُّكِ عِنْدَ قاعِ الْمُحيطِ. تَتَكَوَّنُ قِشْرَةُ قاعٍ مُحيطِيٍّ جَديدَةٌ حَيْثُ تَتَباعَدُ الصَّفائِحُ. تَمْتَدُّ سِلْسِلَةٌ طَويلَةٌ مِنَ الْجِبالِ الْمَغْمورَةِ في قاعِ الْمُحيطِ، وَمِنْ أَشْهَرِها قاعُ الْمُحيطِ الأَطْلَسِيِّ. هَذِهِ السِّلْسِلَةُ تَكَوَّنَتْ حَيْثُ لا تَزالُ تَتَباعَدُ صَفيحَتانِ مِنْ قِشْرَةِ الأَرْضِ.

✔ **بِأَيِّ سُرْعَةٍ تَتَحَرَّكُ صَفائِحُ الأَرْضِ؟**

◄ هاتانِ الصَّفيحَتانِ تَتَباعَدانِ.

تُمَثِّلُ هَذِهِ الصّورَةُ خَليجَ عَدَنَ الَّذي تَكَوَّنَ مِنْ جَرّاءِ تَباعُدِ الصَّفيحَةِ الأَفْريقِيَّةِ عَنِ الصَّفيحَةِ الْعَرَبِيَّةِ. ◄





▲ هذا هُوَ كوتوباكْسي، أَعْلى بُرْكانٍ ناشِطٍ في الْعالَمِ. وَهُوَ جُزْءٌ مِنْ جِبالِ الأَنْديزِ الَّتي تَقَعُ إلى جِوارِ السّاحِلِ الْغَرْبِيِّ لأَمْريكا الْجَنوبِيَّةِ. تَكَوَّنَ الْبُرْكانُ شَيئًا فَشَيئًا بِسَبَبِ تَلاقي صَفيحَتَيْنِ.

▲ هاتانِ الصَّفيحَتانِ تَتَقارَبانِ.

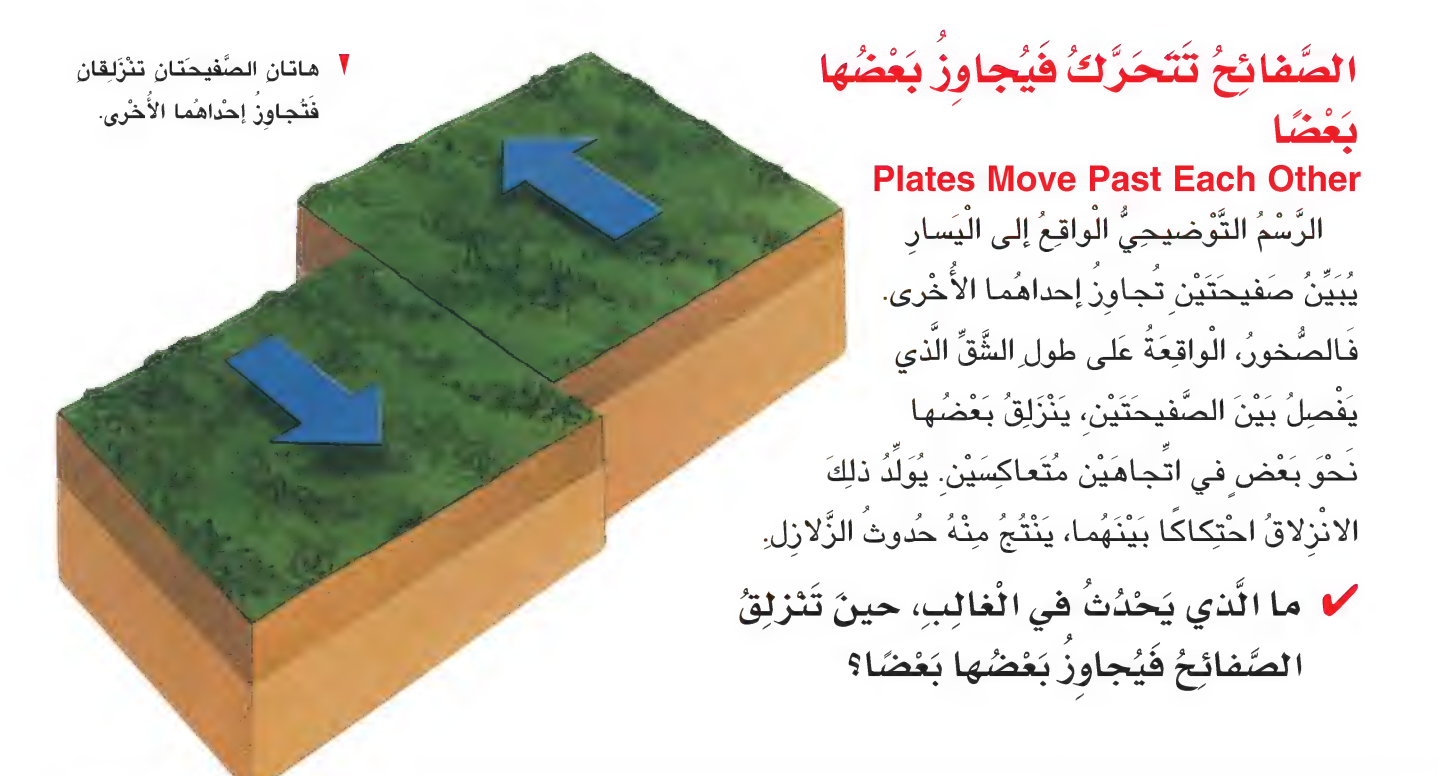
الصَّفائِحُ تَتَحَرَّكُ وَتَتَقارَبُ
Plates Move Together

يُبَيِّنُ الرَّسْمُ التَّوْضيحِيُّ أَعْلاهُ صَفائِحَ تَتَحَرَّكُ وَتَتَقارَبُ. أَحْيانًا تَنْزَلِقُ صَفيحَةٌ تَحْتَ صَفيحَةٍ أُخْرى، ثُمَّ تَصِلُ الصَّفيحَةُ الْمُنْزَلِقَةُ إلى الْوِشاحِ لِتَنْصَهِرَ فيهِ، فَيَنْتُجُ مِنْ ذلِكَ حُدوثُ الْبَراكينِ. في حالاتٍ أُخْرى، تَتَصادَمُ الصَّفائِحُ كَما تَتَصادَمُ السَّيّاراتُ. وَيَتِمُّ ذلِكَ حينَ تَتَحَرَّكُ الصَّفائِحُ بِبُطْءٍ إِحْداها بِاتِّجاهِ الأُخْرى. تَظْهَرُ التَّجاعيدُ عَلى مَوادِّ هذِهِ الصَّفائِحِ مُكَوِّنَةً الْجِبالَ الْعالِيَةَ. بِهذِهِ الطَّريقَةِ تَكَوَّنَتْ جِبالُ الهِمِلايا وَزاجْروسَ وَعُمانَ وَالإِماراتِ، في آسْيا. وَبِما أَنَّ الصَّفائِحَ لاتَزالُ تَتَحَرَّكُ، فَإِنَّ هذِهِ الْجِبالَ تُواصِلُ الارْتِفاعَ رُوَيْدًا رُوَيْدًا كُلَّ عامٍ.

✔ **ما الَّذي يَحْدُثُ عادَةً عِنْدَما تَتَلاقى الصَّفائِحُ؟**

الصَّفائِحُ تَتَحرَّكُ فَيُجاوِزُ بَعْضُها بَعْضًا

Plates Move Past Each Other



هاتانِ الصَّفيحَتانِ تنْزَلِقانِ فَتَجاوِزُ إحْداهُما الأُخْرى.

الرَّسْمُ التَّوْضيحِيُّ الْواقِعُ إلى الْيَسارِ يُبَيِّنُ صَفيحَتَيْنِ تُجاوِزُ إحداهُما الأُخْرى. فَالصُّخورُ، الْواقِعَةُ عَلى طولِ الشَّقِّ الَّذي يَفْصِلُ بَيْنَ الصَّفيحَتَيْنِ، يَنْزَلِقُ بَعْضُها نَحْوَ بَعْضٍ في اتِّجاهَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ. يُوَلِّدُ ذلِكَ الانْزِلاقُ احْتِكاكًا بَيْنَهُما، يَنْتُجُ مِنْهُ حُدوثُ الزَّلازِلِ.

✔ **ما الَّذي يَحْدُثُ في الْغالِبِ، حينَ تَنْزلِقُ الصَّفائِحُ فَيُجاوِزُ بَعْضُها بَعْضًا؟**

صَدْعٌ

بُحَيْرَةُ طَبَرِيّا

تُمَثِّلُ هَذِهِ الصّورَةُ جُزْءًا مِنَ الصَّدْعِ الأَفْريقِيِّ الآسْيَوِيِّ قُرْبَ بُحَيْرَةِ طَبَرِيّا. يَمْتَدُّ هَذا الصَّدْعُ عَلى عِدَّةِ كيلومِتْراتٍ بَيْنَ شَرْقِ أَفْريقْيا وَتُرْكِيّا، مُرورًا بِالْبَحْرِ الأَحْمَرِ وَالْبَحْرِ الْمَيْتِ وَبُحَيْرَةِ طَبَرِيّا وَالْبِقاعِ اللُّبْنانِيِّ وَوادي الْغابِ في سورِيَّةَ.

مُلَخَّصٌ Summary

الأَرْضُ مُكَوَّنَةٌ مِنْ ثَلاثِ طَبَقاتٍ: الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ، وَهِيَ الطَّبَقَةُ الْخارِجِيَّةُ؛ الْوِشاحُ وَهْوَ الطَّبَقَةُ الْوُسْطى؛ اللُّبُّ، وَهْوَ الطَّبَقَةُ الدَّاخِلِيَّةُ لِلأَرْضِ. الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ وَالْقِسْمُ الْعُلْوِيُّ مِنَ الْوِشاحِ مُقَسَّمانِ إِلى صَفائِحَ ضَخْمَةٍ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ شَديدٍ، وَتُقَسَّمُ إِلى صَفائِحَ مُحيطِيَّةٍ وَأُخْرى قارِّيَّةٍ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الطَّبَقاتُ الثَّلاثُ لِلأَرْضِ؟

٢. ما طَبَقاتُ الأَرْضِ الَّتي تُكَوِّنُ الصَّفائِحَ؟

٣. اذْكُرِ الطُّرُقَ الثَّلاثَ لِتَحَرُّكِ الصَّفائِحِ.

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لِماذا تَحْدُثُ الْبَراكينُ عِنْدَ انْزِلاقِ صَفيحَةٍ تَحْتَ أُخْرى؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** في أَيِّ طَبَقاتِ الأَرْضِ تَقَعُ الْقارّاتُ؟

أ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ

ب في الْوِشاحِ

ج في اللُّبِّ الْخارِجِيِّ

د في قاعِ الْمُحيطِ



رَوابِطُ

رابط رياضيات

مُعَدَّلُ حَرَكَةِ الصَّفيحَةِ

إذا كانَتْ صَفيحَتانِ مِنَ الأَرْضِ مُتَلامِسَتَيْنِ، ثُمَّ بَدَأَتا تَتَباعَدانِ بِمُعَدَّلِ ٣ سَنْتيمِتْراتٍ في السَّنَةِ، فَكَمْ مِنَ الْوَقْتِ تَسْتَغْرِقُ الصَّفيحَتانِ لِتُصْبِحَ الْمَسافَةُ بَيْنَهُما ١٢ سَنْتيمِتْرًا؟



رابط دراسات اجتماعية

صَدْعُ أَنْدِرْياس

يُعْتَبَرُ صَدْعُ أَنْدِرْياس مِنْ أَكْثَرِ الصُّدوعِ شُهْرَةً في الْعالَمِ. اجْمَعْ مَعْلوماتٍ، مِنْ مَكْتَبَةِ الْمَدْرَسَةِ أَوْ عَنْ طَريقِ الْبَحْثِ في الإِنْتَرْنِتْ، حَوْلَ هَذا الْمَوْضوعِ، ثُمَّ اكْتُبْ فِقْرَةً حَوْلَهُ. وَتَشارَكْ مَعَ زَميلٍ لَكَ فيما تَوَصَّلْتُما إِلَيْهِ مِنْ مَعْلوماتٍ.

الدَّرْسُ ٢

ما الَّذي يُسَبِّبُ الزَّلازِلَ وَالْبَراكينَ؟

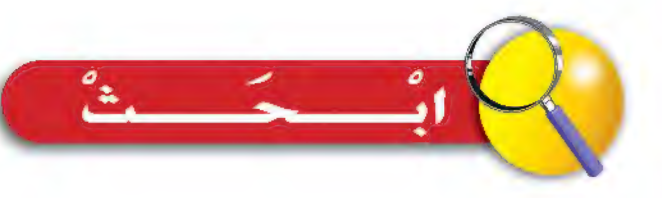
What Causes Eathquakes?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ حَوْلَ اهْتِزازِ الأَرْضِ الَّذي تُسَبِّبُهُ الصَّفائِحُ الْمُتَحَرِّكَةُ.

تَتَعَلَّمُ لِماذا تَحْدُثُ الزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بِالرِّياضِيّاتِ وَالْكِتابَةِ وَالصِّحَّةِ وَالدِّراساتِ الاِجْتِماعِيَّةِ.



الزَّلازِلُ Earthquakes

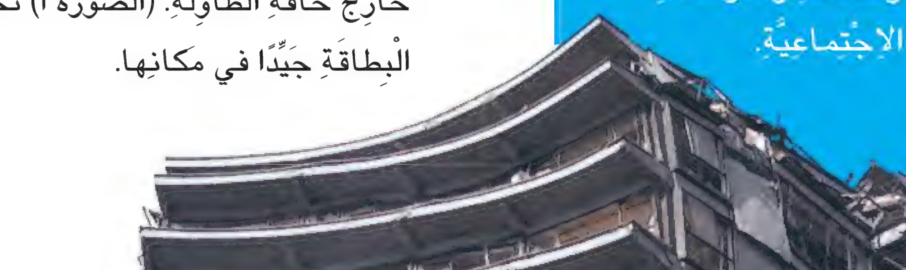
هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose ماذا يَحْصُلُ عِنْدَما تُحْدِثُ فَرْقَعَةً بِأَصابِعِ يَدِكَ؟ في الْبِدايَةِ، تَضْغَطُ بِإِصْبَعِكَ الْوُسْطى عَلى إِبْهامِكَ. وَفيما تَضْغَطُ وَتُحاوِلُ جَعْلَ أَحَدِهِما يُجاوِزُ الآخَرَ، فَإِنَّهُما يَتَلاصَقانِ لِلَحْظَةٍ. عِنْدَما تَتَباعَدُ الإِصْبَعانِ، تَصْطَدِمُ إِصْبَعُكَ الْوُسْطى بِراحَةِ يَدِكَ. وَهَذا يُؤَدّي إِلى اهْتِزازٍ في الْهَواءِ، فَتَسْمَعُ فَرْقَعَةً. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لِشَيْءٍ يُشْبِهُ فَرْقَعَةَ الأَصابِعِ. سَوْفَ تُظْهِرُ كَيْفَ تَتَلاصَقُ صَفيحَتانِ في الأَرْضِ أَحيانًا، ثُمَّ تُجاوِزُ إِحْداهُما الأُخْرى. مِمّا يَجْعَلُ الْقِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ تَهْتَزُّ.

الْمَوادُّ Materials

- بِطاقَةٌ ذاتِيَّةُ الاِلْتِصاقِ بِقِياسِ ٥×٨ سَنْتيمِتْراتٍ
- كوبٌ بِلاسْتيكِيٌّ صَغيرٌ
- ماءٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ أَلْصِقِ الْبِطاقَةَ الذاتِيَّةَ الاِلْتِصاقِ عَلى الطّاوِلَةِ. تَحَقَّقْ مِنْ أَنَّ حَوالَيْ ٣ سَنْتيمِتْراتٍ مِنَ الْجانِبِ الْقَصيرِ لِلْبِطاقَةِ، تَكونُ خارِجَ حافَةِ الطّاوِلَةِ. (الصّورَةُ أ) تَحَقَّقْ أَيْضًا مِنَ الْتِصاقِ الْبِطاقَةِ جَيِّدًا في مَكانِها.



يُمْكِنُ لِلزِّلْزالِ أَنْ يُدَمِّرَ مَدينَةً خِلالَ ثَوانٍ قَليلَةٍ.


الصّورة أ


الصّورة ب

٢ امْلأْ رُبْعَ الْكوبِ بِالماءِ. ضَعِ الْكوبَ في وَسَطِ الْبِطاقَةِ الْمُثَبَّتَةِ بِالطّاوِلَةِ.

٣ اسْحَبِ الْبِطاقَةَ مِنْ تَحْتِ الْكوبِ بِقُوَّةٍ وَانْتِباهٍ وَبِشَكْلٍ مُسْتَقيمٍ. (الصّورَةُ ب) سَوْفَ يَمْنَعُكَ الْجُزْءُ اللاّصِقُ لِلْبِطاقَةِ أَنْ تَسْحَبَها بِسُهولَةٍ نَحْوَ الْخارِجِ. **لاحِظْ** ما يَحْدُثُ لِلْماءِ.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ما أَوْجُهُ الشَّبَهِ بَيْنَ فَرْقَعَةِ إِصْبَعَيْكَ وَحَرَكَةِ الْبِطاقَةِ؟

٢. ماذا **لاحَظْتَ** عَلى الْماءِ في الْكوبِ، عِنْدَما حاوَلْتَ سَحْبَ الْبِطاقَةِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما يَقومُ الْعُلَماءُ **بِاسْتِدْلالٍ** حَوْلَ الأَشْياءِ، بِالاسْتِنادِ إِلى مُلاحَظاتِهِمْ. ماذا تَسْتَدِلُّ حَوْلَ ما يَحْدُثُ عِنْدَما تَتَحَرَّكُ الصَّفائِحُ فَيُجاوِزُ بَعْضُها بَعْضًا، وَيَتَغَيَّرُ الضَّغْطُ فَجْأَةً بَيْنَها؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ اسْتَخْدِمْ قِطْعَتَيْنِ مِنْ وَرَقِ الزُّجاجِ. احْذَرْ اسْتَخْدِمِ النَّظّارَةَ الْواقِيَةَ. ضَعِ الْجِهَةَ النّاعِمَةَ لإِحْدى قِطْعَتَيْ وَرَقِ الزُّجاجِ فَوْقَ الْجِهَةِ النّاعِمَةِ لِلْقِطْعَةِ الثّانِيَةِ، وَحُكَّ إِحْداهُما بِالأُخْرى. صِفْ ما يَحْدُثُ. ثُمَّ حُكَّ الْجِهَةَ الْخَشِنَةَ مِنَ الْقِطْعَةِ الأولى بِالْجِهَةِ الْخَشِنَةِ لِلثّانِيَةِ. صِفْ ما يَحْدُثُ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

تَخْتَلِفُ الْمُلاحَظَةُ عَنِ الاسْتِدْلالِ. أَنْتَ تُجْري **الْمُلاحَظاتِ** بِاسْتِخْدامِ حَواسِّكَ. أَمّا **الاسْتِدْلالاتُ**، فَهِيَ آراءٌ تُكَوِّنُها بِالاسْتِنادِ إِلى مُلاحَظاتِكَ.



الزَّلازلُ وَالْبَراكينُ
Earthquakes and Volcanoes

كَيْفَ تَحْدُثُ الزَّلازِلُ How Earthquakes occur

في النَّشاطِ السّابِقِ صَنَعْتَ نَموذَجًا لِكَيْفِيَّةِ حُدوثِ زِلْزالٍ. **الزِّلْزالُ** هُوَ اهْتِزازٌ في قِشْرَةِ الأَرْضِ تُسَبِّبُهُ حَرَكَةُ صَفائحِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. تَحْدُثُ مُعْظَمُ الزَّلازِلِ عَلى طولِ الصُّدوعِ. **الصَّدْعُ** هُوَ كَسْرٌ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ تَتَحَرَّكُ الصُّخورُ عَلى طولِهِ، حَيْثُ يُمْكِنُ لِلصُّخورِ الْواقِعَةِ عَلى جانِبَيِّ الصَّدْعِ أَنْ تَتَحَرَّكَ صُعودًا وَهُبوطًا، أَوْ جَنْبًا إِلى جَنْبٍ، أَوْ بِالاتِّجاهَيْنِ مَعًا.

تَحْدُثُ زَلازِلُ كَثيرَةٌ عِنْدَما تُجاوِزُ الصَّفائحُ بَعْضُها بَعْضًا. أَحيانًا تَعْلَقُ الصُّخورُ بَعْضُها بِبَعْضٍ عَلى طولِ الصَّدْعِ، فَلا تَعودُ تَتَحَرَّكُ لِفَتْرَةٍ مِنَ الْوَقْتِ. غَيْرَ أَنَّ الصَّفائحَ تَسْتَمِرُّ في الْحَرَكَةِ، وَتُحْدِثُ ضَغْطًا عَلى الصُّخورِ. عِنْدَما يَزْدادُ الضَّغْطُ، تَنْكَسِرُ الصُّخورُ، وَتَتَحَرَّكُ الصَّفائحُ بِشَكْلٍ مُفاجِئٍ. هَذا التَّحَرُّكُ يُطْلِقُ الطّاقَةَ الَّتي كانَتْ قَدْ تَراكَمَتْ. تَتَّخِذُ الطّاقَةُ شَكْلَ اهْتِزازاتٍ تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ.

في النَّشاطِ السّابِقِ صَنَعْتَ نَموذَجًا لِهَذا الالْتِصاقِ وَلِهَذا الانْزِلاقِ. عِنْدَما حَرَّكْتَ الْبِطاقَةَ الذّاتِيَّةَ الالْتِصاقِ، الَّتي تُمَثِّلُ الصُّخورَ، شَعَرْتَ بِأَثَرِ الطّاقَةِ الَّتي أُطْلِقَتْ، وَالَّتي أَحْدَثَتِ اهْتِزازاتٍ في ماءِ الْكوبِ.

تَعَرَّفْ

- ماذا يُسَبِّبُ حُدوثَ الزَّلازِلِ
- كَيْفَ يُمْكِنُ قِياسُ الزَّلازِلِ
- كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْبَراكينُ
- أَضْرارَ الْبَراكينِ وَمَنافِعَها

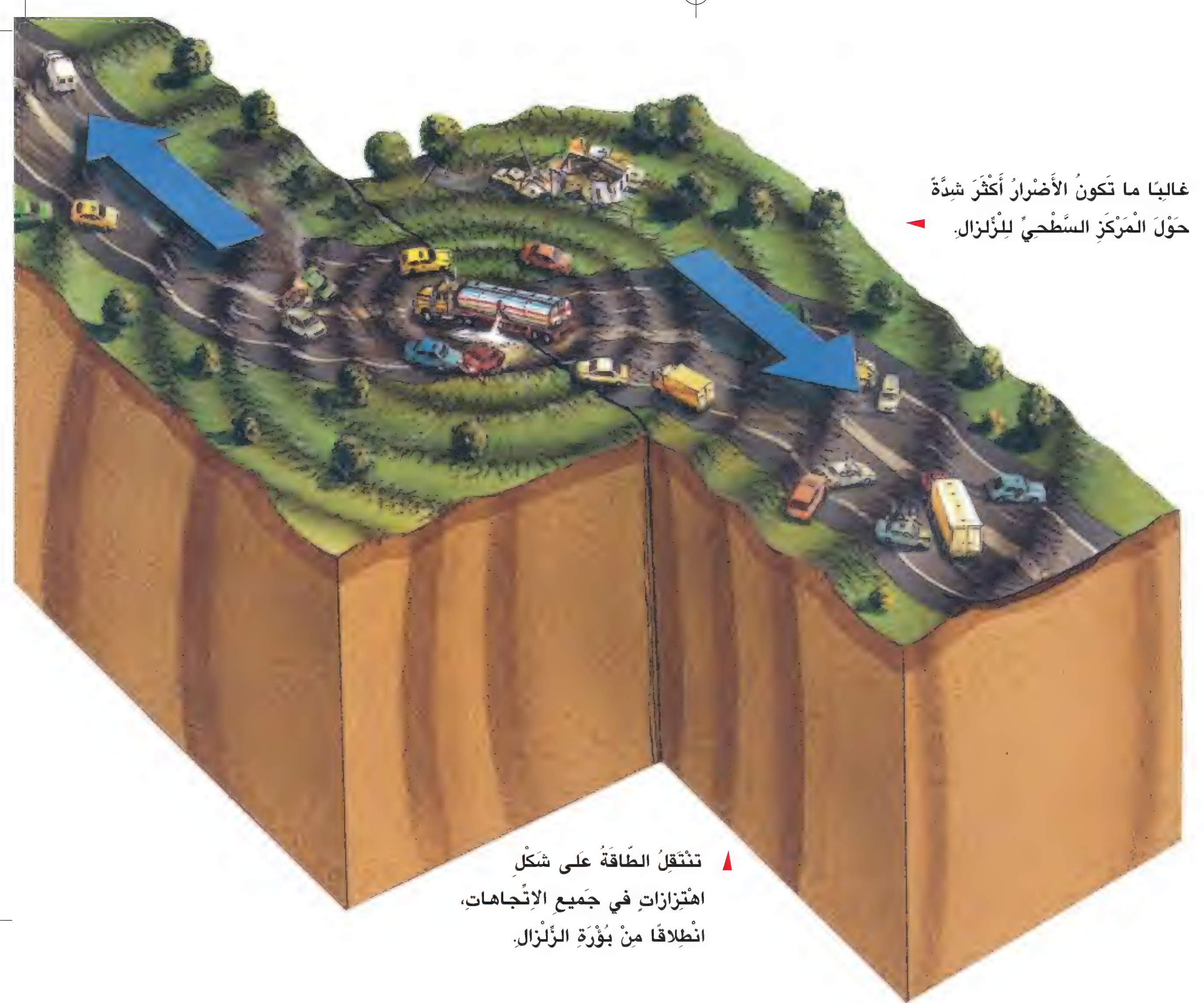
الْمُفْرَداتُ

- الزِّلْزالُ earthquake
- الصَّدْعُ fault
- الْبُؤْرَةُ focus
- الْمَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ epicenter
- السَّيزْموجْرافُ seismograph
- الْبُرْكانُ volcano
- الصُّهارَةُ magma
- الْحُمَمُ lava
- عُنُقُ الْبُرْكانِ vent
- حُجْرَةُ الصُّهارَةِ magma chamber

يُسَجِّلُ الْعُلَماءُ ما يَزيدُ عَلى ٣٠ ٠٠٠ زِلْزالٍ كُلَّ سَنَةٍ في كاليفورْنِيا.



صَدْعُ سانْ أَنْدرِياسْ هُوَ انْزِلاقُ صَفيحَتَيْنِ تُجاوِزُ إِحْداهُما الأُخْرى.



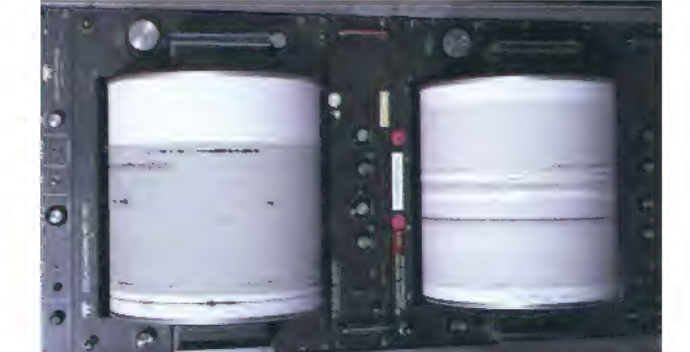
غالبًا ما تَكونُ الأَضْرارُ أَكْثَرَ شِدَّةً حَوْلَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ.

تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ عَلى شَكْلِ اهْتِزازاتٍ في جَميعِ الاتِّجاهاتِ، انْطِلاقًا مِنْ بُؤْرَةِ الزِّلْزالِ.

الرَّسْمُ التَّوْضيحِيُّ أَعْلاهُ يُبَيِّنُ صَفيحَتَيْنِ تُجاوِرُ إِحْداهُما الأُخْرى. كانَتْ هاتانِ الصَّفيحَتانِ عالِقَتَيْنِ، غَيْرَ أَنَّهُما تَحَرَّكَتا مُنْذُ وَقْتٍ قَريبٍ، فَحَدَثَ الزِّلْزالُ. فَالنُّقْطَةُ الْواقِعَةُ في جَوْفِ الأَرْضِ، وَالَّتي حَدَثَتْ فيها الْحَرَكَةُ لِلْمَرَّةِ الأولى، تُسَمّى **الْبُؤْرَةَ**. وَحينَ تَنْزَلِقُ الصُّخورُ عِنْدَ الْبُؤْرَةِ، تَنْطَلِقُ الطّاقَةُ في جَميعِ الاتِّجاهاتِ عَبْرَ الصُّخورِ الْمُحيطَةِ بِها. وَغالِبًا ما تَكونُ أَضْرارُ الاهْتِزازِ النّاجِمِ عَنْ إِطْلاقِ الطّاقَةِ حَوْلَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ. **الْمَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ** هُوَ النُّقْطَةُ السَّطْحِيَّةُ الَّتي تَعْلو الْبُؤْرَةَ مُباشَرَةً.

يَتَوَقَّفُ حَجْمُ آثارِ الزَّلازِلِ عَلى الطّاقَةِ الْمُنْطَلِقَةِ مِنْ بُؤْرَةِ الزِّلْزالِ، بِشَكْلِ مَوْجاتٍ اهْتِزازِيَّةٍ. مِنْ أَهَمِّ الآثارِ التَّخْريبِيَّةِ النّاتِجَةِ مِنَ الزَّلازِلِ، الانْهِياراتُ وَالانْزِلاقاتُ وَالتَّشَقُّقاتُ الأَرْضِيَّةُ، تَداعي الْمُنْشَآتِ الْعُمْرانِيَّةِ، طُغْيانُ مِياهِ الْبَحْرِ بِفِعْلِ الأَمْواجِ الْعِمْلاقَةِ الَّتي تُسَمّى «التّسونامي» كَما حَدَثَ في زِلْزالِ آسيا، في ديسَمْبَرْ ٢٠٠٤، وَالَّذي كانَ بِقُوَّةِ ٩ دَرَجاتٍ عَلى مِقْياسِ ريخْتَرْ. حَيْثُ ضَرَبَتْ أَمْواجُ التّسونامي ١٢ دَوْلَةً عَلى شَواطِئِ الْمُحيطِ الْهِنْدِيِّ، وَخُصوصًا في أَنْدونيسْيا، وَسَريلانْكا وَتايْلَنْد وَالْهِنْدِ. وَأَسْفَرَتْ عَنْ مَقْتَلِ أَكْثَرَ مِنْ ٣٠٠ أَلْفِ شَخْصٍ، وَتَشْريدِ أَكْثَرَ مِنْ مِلْيونَيْنِ، فَضْلاً عَنْ تَدْميرِ عَشَراتِ الْمُدُنِ وَالْقُرى. وَقُدِّرَتْ قيمَةُ الأَضْرارِ الْمادِّيَّةِ بِحَوالَيْ ١٠ مِلْياراتِ دولارٍ.

✔ ما الَّذي يُسَبِّبُ حُدوثَ الزِّلْزالِ؟



▲ الْكَثيرُ مِنْ مِثْلِ هَذِهِ السَّيزْموجْرافاتِ مَوْجودَةٌ في مَرْصَدِ الزَّلازِلِ.

كَيْفَ تَتِمُّ عَمَلِيَّةُ قِياسِ الزَّلازِلِ
How Earthquakes Are measured?

رَأَيْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ كَيْفَ تَكَوَّنَتِ التَّموجاتُ في الْمِياهِ عِنْدَ سَحْبِ الْبِطاقَةِ الذّاتِيَّةِ الاِلْتِصاقِ مِنْ تَحْتِ الْكوبِ، وَكَيْفَ انْتَقَلَتِ الاِهْتِزازاتُ عَبْرَ الْماءِ. بِالطَّريقَةِ نَفْسِها تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ مِنَ الزِّلْزالِ عَلى شَكْلِ مَوْجاتٍ عَبْرَ الْأَرْضِ. وَيَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ لِقِياسِ هَذِهِ الطّاقَةِ طُرُقًا مُخْتَلِفَةً.

السَّيزْموجْرافُ هُوَ جِهازٌ يُسَجِّلُ مَوْجاتِ الزِّلْزالِ.

لِلسَّيزْموجْرافِ جُزْءانِ رَئيسانِ، هُما: الرّيشَةُ، وَالْأُسْطُوانَةُ الدَّوّارَةُ الْمُغَطّاةُ بِالْوَرَقِ. فيما تَدورُ الْأُسْطُوانَةُ تَرْسُمُ الرّيشَةُ خَطًّا. عِنْدَما يَحْدُثُ الزِّلْزالُ يُصْبِحُ الْخَطُّ مُتَعَرِّجًا. وَكُلَّما ازْدادَتْ تَعَرُّجاتُ الْخَطِّ كانَ الزِّلْزالُ أَقْوى. وَإِذا لَمْ تَرْسُمِ الرّيشَةُ أَيَّ تَعَرُّجاتٍ، دَلَّ ذَلِكَ عَلى عَدَمِ حُدوثِ الزِّلْزالِ.

كَذَلِكَ يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ الْأَعْدادَ لِقِياسِ الزَّلازِلِ. مِقْياسُ ريخْتَرْ يَقيسُ الطّاقَةَ الَّتي يُطْلِقُها الزِّلْزالُ، أَيْ يُحَدِّدُ شِدَّةَ الزِّلزالِ. يَعْتَمِدُ مِقْياسُ ريخْتَرْ الْأَعْدادَ مِنْ ١ إِلى ٩. الزِّلْزالُ الَّذي يَبْلُغُ الدَّرَجَةَ ٢ عَلى هَذا الْمِقْياسِ، يَجْعَلُ الْأَجْسامَ الْمُعَلَّقَةَ تَتَرَجَّحُ جيئَةً وَذَهابًا. أَمّا الزِّلْزالُ الَّذي يَبْلُغُ الدَّرَجَةَ 7 عَلى هَذا الْمِقْياسِ، فَيُحْدِثُ انْهِيارَ الْمَباني.

وَيَعْتَمِدُ الْعُلَماءُ مِقْياسًا آخَرَ هُوَ مِقْياسُ مِرْكالي. يَعْتَمِدُ هَذا الْمِقْياسُ الْأَعْدادَ مِنْ ١ إِلى ١٢، لِيُحَدِّدَ الْحَرَكَةَ وَالْأَضْرارَ الَّتي يُحْدِثُها الزِّلزالُ. فَالزِّلْزالُ الَّذي يَبْلُغُ الدَّرَجَةَ ٧ مَثَلاً، عَلى هَذا الْمِقْياسِ، يُصيبُ الْمَباني بِأَضْرارٍ.

✔ **ما الْمِقْياسانِ اللَّذانِ يَعْتَمِدُهُما الْعُلَماءُ لِقِياسِ دَرَجَةِ قُوَّةِ الزَّلازِلِ؟**

مِقْياسُ ريخْتَرْ

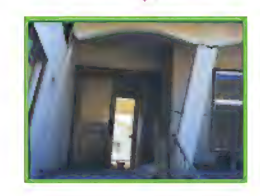
كُلَّما كانَ الزِّلْزالُ أَقْوى، كانَتِ الْمَوْجاتُ الْمُسَجَّلَةُ عَلى السَّيزْموجْرافِ أَكْبَرَ.



مِقْياسُ ريخْتَرْ- الدَّرَجَة ٢ عِنْدَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ: يَتَرَجَّحُ الْمِصباحُ الْمُعَلَّقُ (الدَّرَجَةُ ٣ عَلى مِقْياسِ مِرْكالي).



مِقْياسُ ريخْتَرْ- الدَّرَجَة ٤ عِنْدَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ: قَدْ يَتَساقَطُ الْقِرْميدُ أَوِ الْجِبْسُ (الدَّرَجَةُ ٥ عَلى مِقْياسِ مِرْكالي).



مِقْياسُ ريخْتَرْ – الدَّرَجَة ٦ عِنْدَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ: إِصابَةُ الْمَباني بِأَضْرارٍ (الدَّرَجَةُ ٧ تَقْريبًا عَلى مِقْياسِ مِرْكالي).



مِقْياسُ ريخْتَرْ – الدَّرَجَة ٧ عِنْدَ الْمَرْكَزِ السَّطْحِيِّ لِلزِّلْزالِ: تُصابُ الْمَباني بِأَضْرارٍ بالِغَةٍ. (الدَّرَجَة ١٠ عَلى مِقْياسِ مِرْكالي).

كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الْبَراكينُ؟
How Volcanoes Form?

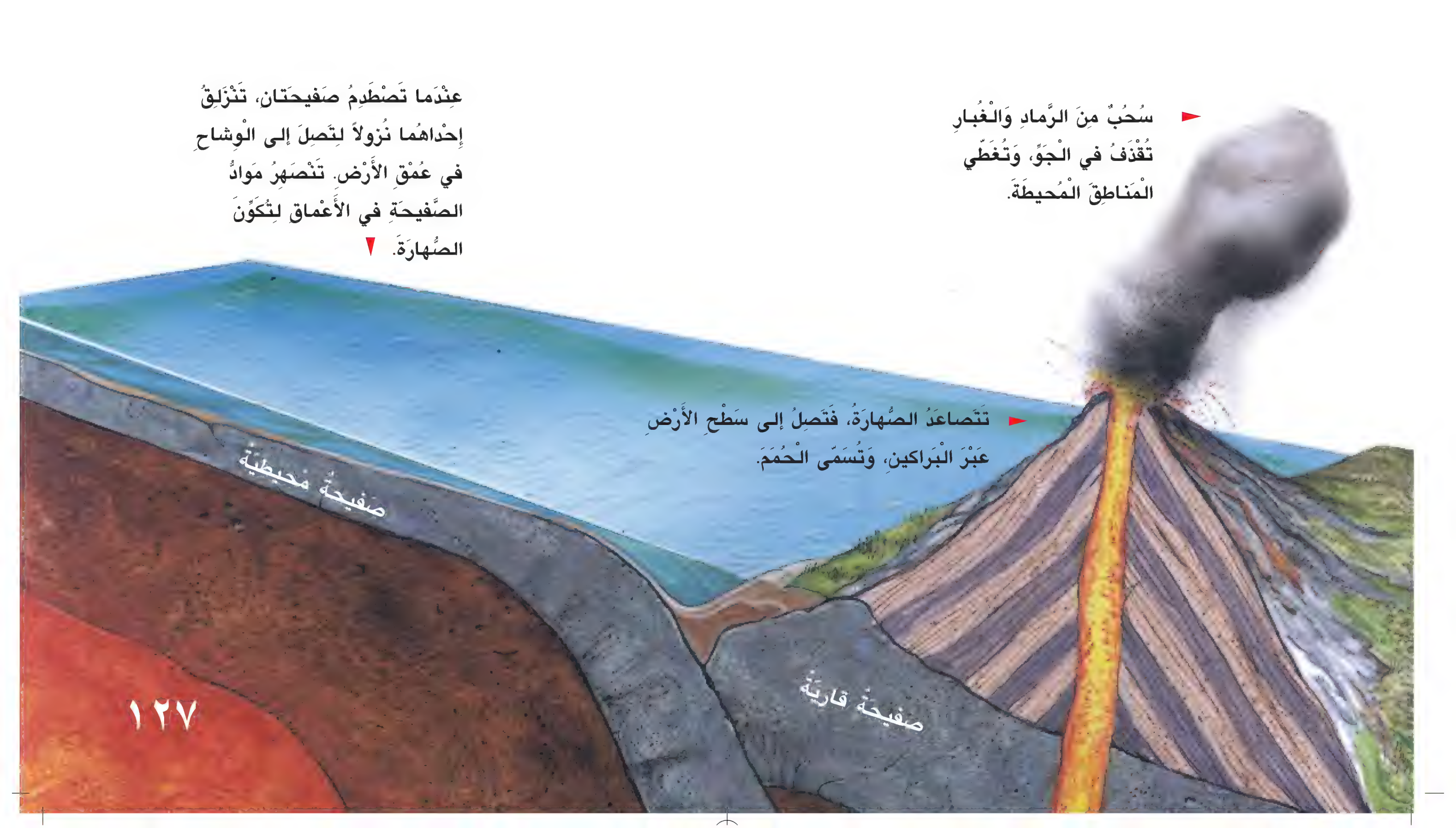
دَرَسْتَ سابِقًا أَنَّ **الْبُرْكان** هُوَ فُتْحَةٌ عِنْدَ سَطْحِ الأَرْضِ تَتَدَفَّقُ مِنْها الْحُمَمُ وَالْغازاتُ الْمَحْبوسَةُ، ثُمَّ تَتَراكَمُ حَوْلَ الْفُتْحَةِ لِتُكَوِّنَ جَبَلاً. الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ الْمَوْجودُ داخِلَ الأَرْضِ يُسَمّى **الصُّهارَةَ**. أَمّا الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ الَّذي يَصِلُ إِلى سَطْحِ الأَرْضِ فَيُسَمّى **الْحُمَمَ**.

تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْبَراكينِ في الْمُحيطِ، حَيْثُ تَتَباعَدُ الصَّفائِحُ. وَفيما تَتَباعَدُ هَذِهِ الصَّفائِحُ، تَتَصاعَدُ الصُّهارَةُ مِنْ أَعْماقِ الْوِشاحِ بِبُطْءٍ نَحْوَ السَّطْحِ. عِنْدَما تَصِلُ الصُّهارَةُ إِلى السَّطْحِ تَبْرُدُ وَتُصْبِحُ صَلْدَةً، لِتُكَوِّنَ قاعًا جَديدًا لِلْمُحيطِ.

تَتَكَوَّنُ بَراكينُ أُخْرى، حَيْثُ تَتَقارَبُ الصَّفائِحُ. عِنْدَما تَصْطَدِمُ صَفيحَةٌ مُحيطِيَّةٌ بِصَفيحَةٍ قارِّيَّةٍ، تَنْزَلِقُ الصَّفيحَةُ الْمُحيطِيَّةُ نُزولاً إِلى داخِلِ الْوِشاحِ. وَهُناكَ تَنْصَهِرُ الصَّفيحَةُ الْمُحيطِيَّةُ شَيْئًا فَشَيْئًا فَتُشَكِّلُ الصُّهارَةَ. تَتَدَفَّقُ الصُّهارَةُ بِاتِّجاهِ السَّطْحِ، عَبْرَ فُتْحَةٍ صَخْرِيَّةٍ تُسَمّى **عُنُقَ الْبُرْكانِ** لِتُشَكِّلَ جِبالاً بُرْكانِيَّةً. الْجِبالُ الْبُرْكانِيَّةُ الْمُطِلَّةُ عَلى الْمُحيطِ الْهادِئِ تَكَوَّنَتْ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ.

هُناكَ بَراكينُ تَتَكَوَّنُ عِنْدَما تَمُرُّ صَفيحَةٌ فَوْقَ مَوْقِعٍ ساخِنٍ في الْوِشاحِ. تَنْدَفِعُ الْحُمَمُ مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ عَلى شَكْلِ يَنابيعَ مِنَ الصَّخْرِ السّاخِنِ لِتُشَكِّلَ الْبَراكينَ. جُزُرُ هاوايَ الْبُرْكانِيَّةُ تَكَوَّنَتْ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ.

✔ ما الطُّرُقُ الثَّلاثُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بِها الْبَراكينُ؟



▲ تَنْفَجِرُ الْبَراكينُ في هاوايْ بِصورَةٍ هادِئَةٍ. غَيْرَ أَنَّها في الْغالِبِ تُغَطّي الْأَرْضَ بِالْحُمَمِ.

أَضْرارُ الْبَراكينِ وَمَنافِعُها
Volcanoes Destroy and Benefits

تكونُ الْحُمَمُ وَالْغازاتُ الَّتي تَتَدَفَّقُ مِنَ الْبَراكينِ ساخِنَةً جِدًّا. غالِبًا ما تُدَمِّرُ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِها. فَفي الْعامِ ١٩٨٠، انْفَجَرَ بُرْكانُ «سانْتْ هيلينْ» في الْوِلاياتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَمْريكِيَّةِ، وَتَسَبَّبَ في إتْلافِ الأَشْجارِ عَلى طول ٢٥ كيلومِتْرًا مِنَ الْبُرْكانِ، وَتُوفِّيَ ما يُقارِبُ ٦٠ شَخْصًا. وَفي الْعامِ ١٩٨٣، انْفَجَرَ بُرْكانُ «كولو» في أَنْدونيسْيا. وَكانَ الْعُلَماءُ هُناكَ قَدْ حَذَّروا السُّكّانَ مِنَ الْخَطَرِ الْمُحْتَمَلِ. فَقامَ سُكّانُ الْمِنْطَقَةِ الْبالِغُ عَدَدُهُمْ ٧٠٠٠ نَسَمَةٍ، بِمُغادَرَةِ مَنازِلِهِمْ إلى أَماكِنَ آمِنَةٍ.

بِالرُّغْمِ مِنَ الأَضْرارِ الَّتي تُسَبِّبُها الْبَراكينُ، فَقَدْ تَكونُ لَها آثارٌ جَيِّدَةٌ عَلى الأَراضي الْمُحيطَةِ بِها. فَالتُّرْبَةُ الْمُحيطَةُ بِبُرْكانٍ ناشِطٍ تُعْتَبَرُ مِنْ أَفْضَلِ أَنْواعِ التُّرْبَةِ الصّالِحَةِ لِلزِّراعَةِ، حَيْثُ تَحْتَوي، في الْغالِبِ، عَلى مَعادِنَ كَثيرَةٍ. تَنْتَقِلُ تِلْكَ الْمَعادِنُ إلى التُّرْبَةِ الْمُجاوِرَةِ عَبْرَ مِياهِ الأَمْطارِ الَّتي تَهْطِلُ فَوْقَ الْحُمَمِ الْبُرْكانِيَّةِ الصَّلْدَةِ. تُساعِدُ هَذِهِ الْمَعادِنُ في نُمُوِّ النَّباتاتِ الَّتي تُعْطي مَحاصيلَ جَيِّدَةً.

تَتَدَفَّقُ الصُّهارَةُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ مِنْ عُنُقِ الْبُرْكانِ وَتُصْبِحُ حُمَمًا.

تَتَصاعَدُ الصُّهارَةُ نَحْوَ السَّطْحِ عَبْرَ أُنْبوبٍ صَخْرِيٍّ يُدْعى «الْقَصَبَةَ».

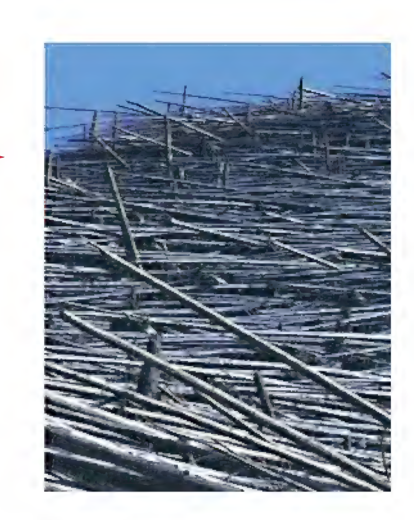
حُجْرَةُ الصُّهارَةِ حَوْضٌ جَوْفِيٌّ يَحْوي الصُّهارَةَ السّاخِنَةَ.

الْحُمَمُ وَأَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الْمَوادِّ الْبُرْكانِيَّةِ قَدْ تَتَراكَمُ لِتُكَوِّنَ جِبالاً شَبيهَةً بِالْجَبَلِ الْمُبَيَّنِ هُنا.



▲ دَمَّرَتِ الْبَراكينُ الْمُمْتَلَكاتِ، عَبْرَ ذَرِّ الرَّمادِ عَلى الْمَنازِلِ والْمَباني الأُخْرى.

✔ ما أَضْرارُ الْبَراكينِ وَمَنافِعُها؟



غالِبًا ما يُؤَدّي قَذْفُ الرَّمادِ وَالصُّخورِ وَالْغازاتِ، خِلالَ انْفِجارِ الْبُرْكانِ، إِلى تَدْميرِ كُلِّ ما يُصادِفُهُ في طَريقِهِ. انْبَطَحَتْ هَذِهِ الْأَشْجارُ عَلى الْأَرْضِ بِسَبَبِ انْفِجارِ بُرْكانِ جَبَلِ «سانْتْ هيلينْ» في الْعامِ ١٩٨٠.

مُلَخَّصٌ Summary

الصَّدْعُ في الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ هُوَ كَسْرٌ تَتَحَرَّكُ الصُّخورُ عَلى طولِهِ. الزِّلْزالُ هُوَ الاهْتِزازاتُ الَّتي تَنْشَأُ عِنْدَما تَزْدادُ الطّاقَةُ وَتُطْلَقُ بِسُرْعَةٍ عَلى طولِ الصَّدْعِ. يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ مِقْياسَ «ريخْتَرْ» وَمِقْياسَ «مِرْكالي» لِقِياسِ قُوَّةِ الزِّلْزالِ.

الْبُرْكانُ فُتْحَةٌ عِنْدَ سَطْحِ الْأَرْضِ تَتَدَفَّقُ مِنْها الْحُمَمُ وَالْغازاتُ الْمَحْبوسَةُ، ثُمَّ تَتَراكَمُ حَوْلَ الْفُتْحَةِ لِتُكَوِّنَ جَبَلاً. تَتَكَوَّنُ مُعْظَمُ الْبَراكينِ عَلى طولِ حافاتِ الصَّفائِحِ.

الانْفِجاراتُ الْبُرْكانِيَّةُ تُضيفُ مَوادَّ إِلى الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَقَدْ تَكونُ مُؤْذِيَةً. الْحُمَمُ الْمُنْدَفِعَةُ قَدْ تَجْعَلُ التُّرْبَةَ غَنِيَّةً بِالْمَعادِنِ. وَهَذا يُساعِدُ في نُمُوِّ النَّباتاتِ الَّتي تُعْطي مَحاصيلَ زِراعِيَّةً جَيِّدَةً.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما الَّذي يُسَبِّبُ حُدوثَ الزَّلازِلِ؟

٢. كَيْفَ يَقيسُ الْعُلَماءُ الْأَضْرارَ الَّتي يُحْدِثُها الزِّلْزالُ؟

٣. كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْبُرْكانُ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** قارِنْ بَيْنَ الصُّهارَةِ وَالْحُمَمِ.

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** ماذا تُسَمّى النُّقْطَةُ الَّتي تَقَعُ تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ وَالَّتي يَنْطَلِقُ مِنْها الزِّلْزالُ؟

أ الْمَرْكَزَ السَّطْحِيَّ لِلزِّلْزالِ
ب الْبُؤْرَةَ
ج الصَّدْعَ
د اللُّبَّ



رَوابِطُ



رابِطُ رِياضِيّاتٍ

جَمْعُ الْبَياناتِ وَتَنْظيمُها

قُمْ بِبَحْثٍ حَوْلَ بَعْضِ أَكْثَرِ الزَّلازِلِ أَضْرارًا عَبْرَ التّاريخِ. ارْسُمْ خَطًّا زَمَنِيًّا يُبَيِّنُ التَّرْتيبَ الَّذي حَدَثَتْ فيهِ. ضَمِّنْ ذَلِكَ الدَّرَجاتِ عَلى مِقْياسِ ريخْتَرْ، إِذا كانَتْ مُتَوَفِّرَةً.

رابِطُ صِحَّةٍ

الْأَمانُ عِنْدَ حُدوثِ الزِّلْزالِ

اسْتَخْدِمِ الْمَراجِعَ لِتَتَعَرَّفَ قَواعِدَ السَّلامَةِ، خِلالَ حُدوثِ الزِّلْزالِ. حَضِّرْ لَوْحَةً جِدارِيَّةً تُبَيِّنُ ما وَجَدْتَهُ.



رابِطُ دِراساتٍ اجْتِماعِيَّةٍ

تَحْديدُ أَماكِنَ عَلى خَريطَةٍ

اسْتَخْدِمِ الْمَراجِعَ لِلْحُصولِ عَلى أَحْدَثِ عَشَرَةِ انْفِجاراتٍ بُرْكانِيَّةٍ رَئيسَةٍ. أَبْرِزْ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنْها عَلى نُسْخَةٍ لِخَريطَةِ الْعالَمِ. اكْتُبِ اسْمَ الْقارَّةِ الَّتي يَقَعُ عَلَيْها كُلُّ بُرْكانٍ.

مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ
Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الوارِدَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنْ ١ إلى ١٣. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بيْنَ ( ) يَدُلُّكَ على مكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصْلِ.

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ (١١٦) السّيزْموجراف (١٢٦)
الْوِشاحُ (١١٦) الْبُرْكانُ (١٢٧)
اللُّبُّ (١١٦) الصُّهارَةُ (١٢٧)
الصَّفائحُ (١١٨) الْحُمَمُ (١٢٧)
الزِّلْزالُ (١٢٤) عُنُقُ الْبُرْكانِ (١٢٧)
الصَّدْعُ (١٢٤) حُجْرَةُ الصُّهارَةِ (١٢٨)
الْبُؤْرَةُ (١٢٥)
الْمَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ (١٢٥)

١. الْحَوْضُ الْجَوْفِيُّ الَّذي يَحْتَوي على الصُّهارَةِ السّاخِنَةِ، هُوَ ـــــــ.

٢. يَسْتَخْدِمُ الْعُلَماءُ ـــــــ لِيَقيسوا مَوْجاتِ الزَّلازِلِ.

٣. اهْتِزازٌ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ هُوَ ـــــــ.

٤. مُعْظَمُ الصُّهارَةِ تَصْعَدُ مِنَ الْبُرْكانِ عَبْرَ فَتْحَةٍ صَخْرِيَّةٍ تُسَمّى ـــــــ.

٥. ـــــــ صَخْرٌ مُنْصَهِرٌ يَنْدَفِعُ على سَطْحِ الأَرْضِ.

٦. إذا كُنْتَ تَحْفِرُ بِاتِّجاهِ مَرْكَزِ الأَرْضِ، تَكونُ الطَّبَقَتانِ اللَّتانِ تَجْتازُهُما ـــــــ و ـــــــ

٧. الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ السّاخِنُ الْمَوْجودُ في الأَرْضِ يُسَمّى ـــــــ.

٨. أَعْمَقُ طَبَقَةٍ في جَوْفِ الأَرْضِ هِيَ ـــــــ.

٩. النُّقْطَةُ الْمَوْجودَةُ على سَطْحِ الأَرْضِ، والَّتي تَقَعُ مُباشَرَةً فَوْقَ بُؤْرَةِ الزِّلْزالِ، تُسَمّى ـــــــ.

١٠. الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ وَالْقِسْمُ الْعُلْوِيُّ لِلْوِشاحِ مُكَوَّنانِ مِنْ عِدَّةِ قِطَعٍ ضَخْمَةٍ تُسَمّى ـــــــ.

١١. الْجَبَلُ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنَ الْحُمَمِ هُوَ ـــــــ.

١٢. ـــــــ هِيَ النُّقْطَةُ الْواقِعَةُ في جَوْفِ الأَرْضِ، حَيْثُ تَحْدُثُ حَرَكَةُ الزِّلْزالِ أَوَّلاً.

١٣. الْكَسْرُ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ الَّذي تَتَحَرَّكُ الصُّخورُ على طولِهِ هُوَ ـــــــ.

رَبْطُ الْمَفاهيمِ Connect Concepts

اكْتُبِ الْكَلِماتِ أَوِ الْعِباراتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ في الْمَكانِ الْمُناسِبِ على خَريطَةِ الْمَفاهيمِ.

الْقِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ اللُّبُّ
الْوِشاحُ الْبَراكينُ
الصَّفائحُ الزَّلازِلُ

التَّحَقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ
Check Understanding

اكْتُبْ حَرْفَ الاِخْتِيارِ الْمُناسِبِ.

١. لا يُمْكِنُ لِصَفائِحِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَالْوِشاحِ أَنْ تَتَحَرَّكَ ______.
أ الْواحِدَةَ باتِّجاهِ الأُخْرى
ب بابْتِعادِ إحْداها عَنِ الأُخرى
ج بِبُطْءٍ شَديدٍ
د بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ

٢. إنَّ أَكْثَرَ طَبَقاتِ الأَرْضِ سُخونَةً هِيَ ______.
أ الْوِشاحُ
ب اللُّبُّ الدّاخِلِيُّ
ج الْقِشْرَةُ الأَرضِيَّةُ
د اللُّبُّ الْخارِجِيُّ

٣. تَتَدَفَّقُ الْحُمَمُ الْبُرْكانِيَّةُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ بِبُطْءٍ، وَعَلى شَكْلِ يَنابيعَ، عِنْدَ ______.
أ التَّباعُدِ بَيْنَ صَفيحتَيْنِ
ب انْزِلاقِ صَفيحَةٍ تَحْتَ الأُخْرى
ج مُرورِ الصَّفيحَةِ فَوْقَ مَوْقِعٍ ساخِنٍ مِنَ الْوِشاحِ
د تَجاوُزِ صَفيحَةٍ لِصَفيحَةٍ أُخْرى

٤. قَدْ تَكونُ الْبَراكينُ ذاتَ فائِدَةٍ لِلإِنْسانِ، لأَنَّها ______.
أ تُضيفُ الْمَعادِنَ إلى التُّرْبَةِ
ب تَذُرُّ الرَّمادَ
ج تَقْذِفُ الْحُمَمَ وَالْغازاتِ الشَّديدَةَ الْحَرارَةِ
د تُسَبِّبُ مَوْجاتٍ كَبيرَةً

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. ماذا يَحْدُثُ لِلْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَالْوِشاحِ أَثْناءَ الزِّلْزالِ؟ قارِنْ ذلِكَ بِما يَحْدُثُ لِلْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ عِنْدَما يَنْفَجِرُ بُرْكانٌ ما.

٢. يَضَعُ الْعُلَماءُ أَحيانًا سيزْموجْرافاتٍ، عِنْدَ بُرْكانٍ ما، لِتُساعِدَهُمْ في تَوَقُّعِ انْفِجارِ البُرْكانِ. ما فائِدَةُ السّيزْموجْرافِ في مِثْلِ هذِهِ الْحالَةِ؟

٣. لماذا تَحْدُثُ الْبَراكينُ في أَماكِنَ مَحْدودَةٍ مِنَ الأَرْضِ؟

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ
Process Skills Review

١. افْتَرِضْ أَنَّكَ تَنْفُخُ عَجلَةَ دَرّاجَةٍ هَوائِيَّةٍ. ماذا تُلاحِظُ عَلى الْعَجلَةِ وَأَنْتَ تَقومُ بِنَفْخِها؟ **اسْتَدِلَّ** عَلى ما قَدْ يَحْدُثُ، لو أَنَّكَ أَطَلْتَ نَفْخَ الْعَجلَةِ كَثيرًا.

٢. ما الْفائِدَةُ مِنْ عَمَلِيَّةِ **الْقِياس** أَثْناءَ نَفْخِ عَجلَةِ الدَّرّاجَةِ الْهَوائِيَّةِ؟

تَقْويمُ الأَداءِ
Performonce Assessment

نَموذَجٌ لِصَفيحَةٍ

اسْتَخْدِمِ الْمَعْجونَ لِصُنْعِ نَموذَجَيْنِ لِصَفيحَتَيْنِ مِنَ الأَرْضِ. حَرِّكِ الْمَعْجونَ وَانْقُلْهُ لِيُبَيِّنَ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الصَّفائِحُ أَثْناءَ حُدوثِ زِلْزالٍ. ثُمَّ اسْتَخْدِمِ الْمَعْجونَ لإِظْهارِ طَريقَتَيْنِ يُمْكِنُهُما جَعْلَ الصَّفائِحِ تُكَوِّنُ بَراكينَ.





الْفَصْلُ ٢



الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ
Rocks and Minerals

الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ تُحيطُ بِكَ مِنْ كُلِّ جانِبٍ. الأَرْضُ الَّتي تَسيرُ عَلَيْها كُلَّ يَوْمٍ مُكَوَّنَةٌ مِنَ الصُّخورِ وَمِنَ الْمَعادِنِ. توجَدُ الصُّخورُ وَالْمَعادِنُ في التُّرْبَةِ، وَهِيَ الدُّرَرُ الَّتي تَشِعُّ في الْمُجَوْهَراتِ وَالْحُلِيِّ. الأَرْضُ بِمُعْظَمِها مُكَوَّنَةٌ مِنَ الصُّخورِ وَالْمَعادِنِ.

الْمُفْرَداتُ

- الْمَعْدِنُ
- الْمَخْدَشُ
- اللَّمَعانُ
- الصَّلادَةُ
- الصَّخْرُ
- الصُّخورُ النّارِيَّةُ
- الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ
- الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ
- دَوْرَةُ الصَّخْرِ

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

طَوالَ سِنيِّ حَياتِكَ، سَوْفَ تَسْتَخْدِمُ ما يُقارِبُ ٩٠٨ ٠٠٠ كيلوغْرام مِنَ الصُّخورِ وَالْمَعادِنِ! يَشْمُلُ ذلِكَ الأَطْعِمَةَ وَالْمَلابِسَ وَالْمَفْروشاتِ وَالأَبْنِيَةَ، وَكُلَّ ما يَسْتَخْدِمُهُ أَيُّ إِنْسانٍ.

الْمَعادِنُ الَّتي يَسْتَخْدِمُها إِنْسانٌ واحِدٌ خِلالَ حَياتِهِ

الْمَعْدِنُ	الْكَمِّيَّةُ الْمُسْتَخْدَمَةُ بِالْكيلوغْرام
رَصاصٌ	٤٠٠
زِنْكٌ	٣٥٠
نُحاسٌ	٧٠٠
أَلومِنْيومُ	١ ٥٠٠
حَديدٌ	٤١ ٠٠٠
صَلصالٌ	١٢ ٢٥٠
مِلْحُ طَعامٍ	١٢ ٠٠٠
فَحْمٌ حَجَرِيٌّ	٢٢٧ ٠٠٠
حَجَرٌ، رَمْلٌ، حَصًى	٤٥٤ ٠٠٠



مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

كُلُّ الذَّهَبِ الْمَعْروفِ في الْعالَمِ يُشَكِّلُ مُكَعَّبًا طولُ ضِلْعِهِ ١٨ مِتْرًا تَقْريبًا! قِطْعَةٌ صَغيرَةٌ جِدًّا مِنَ الذَّهَبِ قَدْ تُغَطّي مِساحَةً كَبيرَةً. هَذا يَعْني أَنَّنا، بِقِطْعَةٍ صَغيرَةٍ جِدًّا مِنَ الذَّهَبِ، تَزِنُ حَوالَيْ ٢٨ جِرامًا نَسْتَطيعُ صُنْعَ صَفيحَةٍ تُغَطّي ما يُقارِبُ ٢٨ مِتْرًا مُرَبَّعًا، أَيْ أَنَّها تُغَطّي رُبْعَ مِساحَةِ مَلْعَبٍ لِكُرَةِ الْمِضْرَبِ.

مَعْلومَةٌ سَريعَةٌ

هَذِهِ الصّورَةُ تُبَيِّنُ أَوْزانًا مُتَساوِيَةً مِنَ الذَّهَبِ وَمِنَ الْمِلْحِ. في الْعُصورِ الْقَديمَةِ، كانَ الْمِلْحُ ثَمينًا إِلى دَرَجَةِ أَنَّ جِرامًا مِنْهُ كانَ يُبادَلُ بِجِرامٍ مِنَ الذَّهَبِ!

مَقْلَعُ الْحِجارَةِ هَذا يُؤَمِّنُ الْحَصى لِلطُّرُقاتِ وَالْمَباني.

الدَّرْسُ ١

ما الْمَعادِنُ؟

What is Mineral?

في هذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ
خَصائِصَ الْمَعادِنِ.

تَتَعَلَّمُ
أشياءَ حَوْلَ تَكَوُّنِ الْمَعادِنِ واسْتِخْداماتِها.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بالرِّياضِيّاتِ والْكِتابَةِ والدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.



خَصائِصُ الْمَعادِنِ
Mineral Properties

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose تَتْرُكُ الطَّباشيرُ عَلامَةً عَلى لَوْحِ الْكِتابَةِ، لأَنَّ اللَّوْحَ أَكْثَرُ صَلادَةً مِنَ الطَّباشيرِ. الصَّلادَةُ هِيَ خاصِّيَّةٌ أَوْ ميزَةٌ لِلْمَعادِنِ. الْكالْسيتُ هُوَ الْمَعْدِنُ الَّذي تَتَكَوَّنُ مِنْهُ الطَّباشيرُ. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تُلاحِظُ** أَنَّ مَعْدِنًا تَخْدِشُهُ بَعْضُ الأَشْياءِ دونَ سِواها. كَذَلِكَ سَوْفَ تَقومُ بِاخْتِبارِ خَصائِصَ أُخْرى لِلْمَعادِنِ، **وَتُصَنِّفُ** الْمَعادِنَ وَفْقَ تِلْكَ الْخَصائِصِ.

الْمَوادُّ Materials

- ٦ عَيِّناتٍ لِمَعادِنَ مُعَنْوَنَةٍ
- عَدَسَةُ يَدٍ مُكَبِّرَةٌ
- لَوْحَةُ الْمَخْدَشِ
- قِطْعَةُ نُقودٍ نُحاسِيَّةٍ
- مِسْمارٌ فولاذِيٌّ

احْذَرْ

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. انْسَخِ الْجَدْوَلَ الْمُبَيَّنَ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ.
٢. اسْتَخْدِمْ عَدَسَةَ الْيَدِ في **مُلاحَظَةِ** كُلِّ مَعْدِنٍ. صِفْ لَوْنَ كُلِّ مَعْدِنٍ. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ في الْجَدْوَلِ. (الصّورَةُ أ)
٣. اسْتَخْدِمْ كُلَّ مَعْدِنٍ لِرَسْمِ خَطٍّ عَلى لَوْحَةِ الْمَخْدَشِ. (الصّورَةُ ب) ما لَوْنُ الْمَخْدَشِ الَّذي تَرَكَهُ كُلُّ مَعْدِنٍ؟ **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ.



► قَدْ تَكونُ لِلْمَعْدِنِ أَلْوانٌ مُخْتَلِفَةٌ تَبْعًا لِلشَّوائِبِ الْمَوْجودَةِ فيهِ. فَالتّورْمالينُ قَدْ يَكونُ ورديًا، أَوْ بَنَفْسَجِيًّا أَوْ أَخْضَرَ، أَوْ أَسْوَدَ، أَوْ مَزيجًا مِنْ عِدَّةِ أَلْوانٍ، يُسَمَّى الْبِطّيخِيَّ، كَما هو مُبَيَّنٌ في الصّورَةِ. غالِبًا ما يُسْتَخْدَمُ التّورْمالينُ في الْحُلِيِّ.

عَيِّنَةُ الْمَعدِنِ	لَونُهُ	لَونُ الْمَخدَشِ	الأَشياءُ الَّتي تَخدِشُه
أ			
ب			
ج			
د			
هـ			
و			


الصُّورَةُ أ

٤ **احْذَرْ** **احْذَرِ الْمِسْمارَ فَهْوَ حادٌّ.** اخْتَبِرْ صَلادَةَ كُلِّ مَعْدِنٍ بِاسْتِخْدامِ ظِفْرِكَ أَوَّلاً، ثُمَّ بِاسْتِخْدامِ قِطْعَةِ النُّقودِ النُّحاسِيَّةِ وَالْمِسْمارِ الْفولاذِيِّ. حاوِلْ خَدْشَ كُلِّ مَعْدِنٍ بِكُلٍّ مِنْ هٰذِهِ الأَشْياءِ. ثُمَّ حاوِلْ خَدْشَ كُلِّ مَعْدِنٍ بِكُلٍّ مِنَ الْمَعادِنِ الأُخْرى. **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ في الْجَدْوَلِ.

٥ **صَنِّفِ** الْمَعادِنَ وَفْقًا لِكُلِّ خاصِيَّةٍ قُمْتَ بِاخْتِبارِها، وَهِيَ: اللَّوْنُ وَالْمَخْدَشُ وَالصَّلادَةُ. ضَعْ بِطاقَةً لِكُلِّ مَعْدِنٍ تَذْكُرُ فيها الْخَصائِصَ الثَّلاثَ.


الصُّورَةُ ب

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. بِمَ تَخْتَلِفُ الْمَعادِنُ الَّتي اخْتَبَرْتَها؟

٢. أَيٌّ مِنَ الْمَعادِنِ الَّتي اخْتَبَرْتَها كانَ الأَكْثَرَ صَلادَةً؟ بَرِّرْ إِجابَتَكَ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ الأَشْياءَ لِتَسْهيلِ دِراسَتِها. كَيْفَ يُصَنِّفُ الْعُلَماءُ الْمَعادِنَ في رَأْيِكَ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ أَحْضِرْ خَمْسَ عَيِّناتٍ لِمَعادِنَ غَيرِ مَعْروفَةٍ. حَدِّدِ الصَّلادَةَ، وَاللَّوْنَ، وَالْمَخْدَشَ، لِكُلٍّ مِنْها. **صَنِّفْ** هٰذِهِ النَّماذِجَ بَعْدَ اخْتِبارِها.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

عِنْدَما **تُصَنِّفُ** الأَشْياءَ، فَأَنْتَ تَضَعُها ضِمْنَ مَجْموعاتٍ، بِالاسْتِنادِ إِلى أَوْجُهِ تَشابُهِها. تَنْظيمُ الأَشْياءِ عَلى هٰذا النَّحْوِ يُسَهِّلُ التَّعَلُّمَ حَوْلَها. تَسْتَطيعُ، في الْغالِبِ، تَصْنيفَ مَجْموعَةِ الأَشْياءِ نَفْسِها بِعِدَّةِ طُرُقٍ.

تَعَلَّمْ

تَعَرَّفْ

- ما هِيَ الْمَعادِنُ
- كَيْفَ تُحَدَّدُ الْمَعادِنُ
- ما اسْتِخْداماتُ الْمَعادِنِ

الْمُفْرَداتُ

الْمَعْدِنُ mineral

الْمَخْدَشُ streak

اللَّمَعانُ luster

الصَّلادَةُ hardness

الْمَعادِنُ Minerals

كَيْفَ تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْمَعادِنِ How Some Minerals Form

لِكَيْ تَكونَ الْمادَّةُ مَعْدِنًا، يَنْبَغي أَنْ تَكونَ لَها صِفاتٌ مُعَيَّنَةٌ. **الْمَعْدِنُ** مادَّةٌ صُلْبَةٌ تَكَوَّنَتْ في الطَّبيعَةِ مِنْ موادَّ غَيْرِ حَيَّةٍ، وَذاتِ جُزَيْئاتٍ مُرَتَّبَةٍ وَفْقَ نَمَطٍ مُتَكَرِّرٍ. يُسَمّى هَذا النَّمَطُ بِلَّوْرَةً.

تَتَكَوَّنُ الْمَعادِنُ في الطَّبيعَةِ، وَيَتِمُّ ذَلِكَ بِعِدَّةِ طُرُقٍ. بَعْضُ الْمَعادِنِ تَتَكَوَّنُ في وِشاحِ الأَرْضِ حَيْثُ تُحَوِّلُ الْحَرارَةُ وَالضَّغْطُ الْمُرْتَفِعانِ الْكَرْبونَ إِلى بِلَّوْراتٍ صَلْدَةٍ بَرّاقَةٍ تُسَمّى «الْماسَ». لِلْماسِ اسْتِخْداماتٌ كَثيرَةٌ. فَهْوَ يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْجَواهِرِ، وَفي أَدَواتِ الْقَطْعِ، كَآلَةِ الْحَفْرِ الْمُسْتَخْدَمَةِ في عَمَلِيّاتِ التَّنْقيبِ عَنِ النِّفْطِ.

مَعادِنُ أُخْرى، مِثْلُ «الْكالْسيتِ»، قَدْ تَتَكَوَّنُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ أَوْ بِقُرْبِهِ. بَعْضُ أَنْواعِ الْكالْسيتِ تَتَكَوَّنُ في الْبَحْرِ، عِنْدَما يَتَّحِدُ الْكَرْبونُ وَالأُكْسِجينُ وَالْكالِسيومُ في الْماءِ الْمالِحِ. وَأَنْواعٌ أُخْرى مِنْهُ تَتَكَوَّنُ مِنْ تَراكُمِ أَصْدافِ بَعْضِ الْحَيَواناتِ الْبَحْرِيَّةِ. كَذَلِكَ يَتَكَوَّنُ الْكالْسيتُ حينَ يَتَبَخَّرُ الْماءُ في الْكُهوفِ الْجيرِيَّةِ، كَمَغارَةِ جُعيتا في لُبْنانَ.

وَلِلْماءِ أَيْضًا دَوْرٌ في تَكْوينِ مَعادِنَ أُخْرى. فَبِلَّوْراتِ «الْجالينا» تَتَكَوَّنُ عِنْدَما يَنْتَقِلُ الْماءُ السّاخِنُ الْغَنِيُّ بِالْمَعادِنِ انْتِقالاً بَطيئًا، عَبْرَ شُقوقِ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، فَيَمْتَزِجُ بِمَعادِنَ أُخْرى قَبْلَ أَنْ يَبْرُدَ أَوْ يَتَبَخَّرَ.

✔ ما بَعْضُ الصِّفاتِ الَّتي يَنْبَغي أَنْ تَتَوَفَّرَ في مادَّةٍ لِتُسَمِّيَها مَعْدِنًا؟



▲ الْكالْسيتُ مَعْدِنٌ يوجَدُ في الطَّباشيرِ.



◄ هَذا الْمَعْدِنُ الْبَرّاقُ هُوَ الْجالينا الْمُكَوَّنُ مِنَ الرَّصاصِ وَالْكِبْريتِ. غالِبًا ما تَكونُ بِلَّوْراتُ الْجالينا مُكَعَّبَةَ الشَّكْلِ.

كانَتْ أُولى إِبَرِ الْبوصِلَةِ مَصْنوعَةً مِنْ مَعْدِنِ الْماجْنيتيتِ. الْماجْنيتيتُ هُوَ حَجَرٌ مَغْنَطيسِيٌّ، وَهَذا ما تُبَيِّنُهُ صورَةُ الْمِسْمارِ الْمُلْتَصِقِ بِالصَّخْرَةِ. ▼



الْميكا مَعْدِنٌ يَتَشَقَّقُ بِسُهولَةٍ إِلى صَفائِحَ رَقيقَةٍ. ▼



بَعْضُ خَصائِصِ الْمَعادِنِ
Some Mineral Properties

رَأَيْتَ في النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ إِحْدى خَصائِصِ الْمَعْدِنِ هِيَ الْمَخْدَشُ. **الْمَخْدَشُ** هُوَ لَوْنُ الْمَسْحوقِ الَّذي يَتْرُكُهُ الْمَعْدِنُ لَدى حَكِّهِ عَلى قِطْعَةٍ غَيْرِ مَصْقولَةٍ مِنَ الْخَزَفِ الأَبْيَضِ تُسَمّى لَوْحَةَ الْمَخْدَشِ. غالِبًا ما يَكونُ لَوْنُ الْمَخْدَشِ بِلَوْنِ الْمَعْدِنِ. إِلاَّ أَنَّ «الْبيريتَ» يَبْدو كَالذَّهَبِ الْبَرّاقِ، في حينِ أَنَّ مَخْدَشَهُ أَسْوَدُ.

اللَّمَعانُ هُوَ الْمَظْهَرُ الَّذي يُبْديهِ سَطْحُ الْمَعْدِنِ نَتيجَةً لانْعِكاسِ الضَّوْءِ عَلَيْهِ. بَعْضُ الْمَعادِنِ، كَالذَّهَبِ، تَبْدو بَرّاقَةً. وَيَبْدو بَعْضُها الآخَرُ قاتِمًا أَوْ أَسْوَدَ كَالْجرافيتِ.

الصَّلادَةُ هِيَ قُدْرَةُ الْمَعْدِنِ عَلى مُقاوَمَةِ الْخَدْشِ. في يَسارِ الصَّفْحَةِ، مِقْياسُ «موهسْ» لِلصَّلادَةِ، وَهُوَ يُورِدُ الْمَعادِنَ الَّتي تَراوحُ صَلادَتُها بَيْنَ ١ و ١٠. الْمَعْدِنُ ذو رَقَمِ الصَّلادَةِ الأَعلى عَلى الْمِقْياسِ يَخْدِشُ الْمَعْدِنَ ذي رَقْمِ الصَّلادَةِ الأَدْنى.

✔ **أَيُّ الْمَعادِنِ عَلى مِقْياسِ «موهسْ» لِلصَّلادَةِ يَخْدِشُهُ مَعْدِنُ الْكُوارتز؟**





▲ الْمَعادِنُ الْمُسْتَخْدَمَةُ في مِقْياسِ «موهسْ» لِلصَّلادَةِ مُبَيَّنَةٌ إِلى الْيَمينِ أَعْلاهُ. عِنْدَما لاتَكونُ كُلُّ تِلْكَ الْمَعادِنِ في حَوْزَةِ الْعُلَماءِ، فَإِنَّهُمْ يَسْتَخْدِمونَ، في الْغالِبِ، الأَشْياءَ الظّاهِرَةَ إِلى الْيَسارِ، لاخْتِبارِ الصَّلادَةِ.

اسْتِخْداماتُ الْمَعادِنِ Mineral Usages

يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ بَعضِ الْمَعادِنِ بِشَكْلِها الَّذي توجَدُ عَلَيْهِ في الطَّبيعَةِ تَقْريبًا. فَهْيَ لاتَحْتاجُ إلى الْكَثيرِ مِنَ التَّنْقِيَّةِ أَوِ الْمُعالَجَةِ لإزالَةِ الْمَوادِّ الأُخْرى الَّتي تَحْتَوي عَلَيْها. تُسْتَخْدَمُ الْفِضَّةُ وَالنُّحاسُ في صُنْعِ الآلاتِ الْموسيقِيَّةِ وَالأَسْلاكِ الْكَهْرَبائِيَّةِ وَالْحُلِيِّ وَالْمُجَوْهَراتِ. وَيُسْتَخْدَمُ «الْجِبْسُ» في تَزْيينِ الْمَنازِلِ. وَيُسْتَخْدَمُ «الْجرافيتُ» في صُنْعِ أَقْلامِ الرَّصاصِ. وَيُسْتَخْدَمُ «كْلوريدُ الصّوديوم» أَوْ مِلْحُ الطَّعامِ في حِفْظِ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ وَإِعْطائِها مَذاقًا خاصًّا.



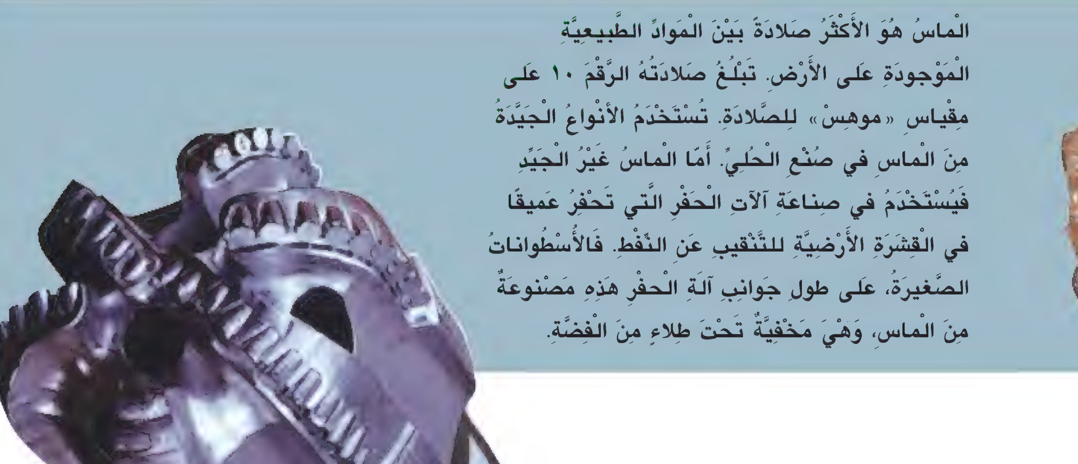


الْفِضَّةُ النَّقِيَّةُ مَعْدِنٌ طَرِيٌّ جِدًّا. تَبْلُغُ صَلادَتُها حَوالَيْ ٢ عَلى مِقْياسِ «موهِسْ» لِلصَّلادَةِ. وَلأَنَّها طَرِيَّةٌ إلى هَذِهِ الدَّرَجَةِ، يَسْهُلُ إعْطاؤُها الشَّكْلَ الْمَطْلوبَ. وَيُمْكِنُ مَزْجُها بِمَعادِنَ أُخْرى لِصُنْعِ الْحُلِيِّ الْجَميلَةِ أَوْ لِتَغْليفِ الآلاتِ الْموسيقِيَّةِ، كَهَذا النَّوْعِ مِنَ الأَبْواقِ.





«الْهيماتيتُ» مَعْدِنٌ مُكَوَّنٌ مِنَ الْحَديدِ وَالأُكْسجينِ. تَراوحُ صَلادَتُهُ بَيْنَ ٥ وَ ٦.٥ عَلى مِقْياسِ «موهِسْ» لِلصَّلادَةِ. الْهيماتيتُ مَصْدَرٌ مُهِمٌّ لِلْحَديدِ الْمُسْتَخْدَمِ في صِناعَةِ الْفولاذِ. الأَعْمِدَةُ الْفولاذِيَّةُ تُسْتَخْدَمُ في تَشْييدِ الأَبْنِيَةِ الْمُرْتَفِعَةِ وَالْمَتينَةِ.



الْماسُ هُوَ الأَكْثَرُ صَلادَةً بَيْنَ الْمَوادِّ الطَّبيعِيَّةِ الْمَوْجودَةِ عَلى الأَرْضِ. تَبْلُغُ صَلادَتُهُ الرَّقْمَ ١٠ عَلى مِقْياسِ «موهِسْ» لِلصَّلادَةِ. تُسْتَخْدَمُ الأَنْواعُ الْجَيِّدَةُ مِنَ الْماسِ في صُنْعِ الْحُلِيِّ. أَمّا الْماسُ غَيْرُ الْجَيِّدِ فَيُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ آلاتِ الْحَفْرِ الَّتي تَحْفِرُ عَميقًا في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ لِلتَّنْقيبِ عَنِ النِّفْطِ. فَالأُسْطُواناتُ الصَّغيرَةُ، عَلى طولِ جَوانِبِ آلَةِ الْحَفْرِ هَذِهِ مَصْنوعَةٌ مِنَ الْماسِ، وَهْيَ مَخْفِيَّةٌ تَحْتَ طِلاءٍ مِنَ الْفِضَّةِ.

هُناكَ مَعادِنُ لا تُسْتَخْدَمُ في شَكْلِها الطَّبيعِيِّ، بَلْ يَنْبَغي تَنْقِيَتُها لِتُصْبِحَ قابِلَةً لِلاِسْتِخْدامِ. فَمَعْدِنُ «الْكوبْريس»، مَثَلاً، مُكَوَّنٌ مِنَ النُّحاسِ وَالأُوكْسجين. يُنَقّى الْكوبْريسُ لِلْحُصولِ عَلى نُحاسٍ يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ النُّقودِ الْمَعْدِنِيَّةِ، وَأَواني زِراعَةِ النَّباتاتِ، وَأَواني الْمَطْبَخِ، وَأَنابيبِ جَرِّ الْمِياهِ.

✔ ما الاِسْتِخْداماتُ الْخَمْسَةُ لِلْمَعادِنِ؟

مُلَخَّصٌ Summary

تَتَكَوَّنُ بَعْضُ الْمَعادِنِ في وِشاحِ الأَرْضِ، وَيَتَكَوَّنُ بَعْضُها الآخَرُ قُرْبَ سَطْحِ الأَرْضِ أَوْ عَلَيْهِ. يُمْكِنُ تَعَرُّفُ الْمَعادِنِ مِنْ خِلالِ خَصائِصِها. بَعْضُ خَصائِصِ الْمَعادِنِ هِيَ الْمَخْدَشُ وَالصَّلادَةُ وَاللَّمَعانُ. يَسْتَخْدِمُ الإِنْسانُ الْمَعادِنَ بِعِدَّةِ طُرُقٍ.

مُراجَعَةٌ Review

١. اذْكُرْ ثَلاثَ خَصائِصَ لِمادَّةٍ كَيْ تُعَدَّ مَعْدِنًا.

٢. ما هِيَ صَلادَةُ الْمَعْدِنِ؟

٣. اذْكُرْ سِتَّةَ مَجالاتٍ يَسْتَخْدِمُ فيها الإِنْسانُ الْمَعادِنَ.

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** لَدَيْكَ عَيِّنَةٌ مِنْ مَعْدِنٍ غَيْرِ مَعْروفٍ، يَخْدِشُ الْفلوريت وَلايَخْدِشُ الْكوارتز. ما صَلادَتُهُ التَّقْريبِيَّةُ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ** أَيٌّ مِنَ الْمَعادِنِ التّالِيَةِ هُوَ الأَكْثَرُ صَلادَةً؟

أ الْماسُ ج التّوباز

ب الأَباتيتُ د التّالْكُ





قِياسُ الْكُتَلِ

اخْتَرْ سِتَّ عَيِّناتٍ لِمَعادِنَ مُخْتَلِفَةٍ، بِحَيْثُ يَكونُ لَها الْحَجْمُ نَفْسُهُ تَقريبًا. اسْتَخْدِمْ ميزانًا لإِيجادِ كُتْلَةِ كُلِّ عَيِّنَةٍ. سَجِّلِ الْكُتَلَ كافَّةً في جَدْوَلٍ. اشْرَحْ لِماذا قَدْ تَخْتَلِفُ كُتَلُ مَعادِنَ لَها الْحَجْمُ نَفْسُهُ تَقريبًا.

رابط كتابة

وَصْفٌ

الأَحْجارُ الْكَريمَةُ هِيَ مَعادِنُ نادِرَةٌ وَثَمينَةٌ. حَضِّرْ جَدْوَلاً بِالأَحْجارِ الْكَريمَةِ وَأَلْوانِها، ثُمَّ اكْتُبْ فِقْرَةً حَوْلَ اسْتِخْدامِ كُلِّ حَجَرٍ.



مَعادِنُ مِنْ بيئَتِكَ

اخْتَرْ ثَلاثَةَ مَعادِنَ توجَدُ في اقليم كوردستان العراق، وَحَدِّدْ مَجالاتِ اسْتِخْدامِها.

الدَّرْسُ ٢



ما الصُّخورُ؟ What is Rock?

في هذا الدَّرسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ حَوْلَ أنواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِن الصُّخورِ.

تَتَعَلَّمُ كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ بالرِّياضيّاتِ والْكِتابَةِ والتَّرْبِيَةِ الْبَدَنِيَّةِ.



تَعَرُّفُ الصُّخورِ Identifying Rock

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose هَلْ سَبَقَ أَنْ ساعَدْتَ أَحَدًا في تَحْضيرِ الْحلوى؟ إذا سَبَقَ لَكَ ذلِكَ، فَأَنْتَ تَعْلَمُ كَيْفَ أَنَّ الْمُكَوِّناتِ توضَعُ في وِعاءٍ وَتُمْزَجُ، ثُمَّ تُنْقَلُ بِوَساطَةِ الْمِلْعَقَةِ إلى صينِيَّةٍ لِصُنْعِ الْحَلْوى، ثُمَّ تُخْبَزُ في الْفُرْنِ. وَتَعْلَمُ أَنَّ حَرارَةَ الْفُرْنِ تُؤَدّي إلى تَغْييرِ الْمُكَوِّناتِ وَجَعْلِها تَتَلاصَقُ، لِتُكَوِّنَ شَيْئًا جَديدًا، هُوَ الْحَلْوى. بَعْضُ الصُّخورِ تَتَكَوَّنُ بِطَريقَةٍ مُشابِهَةٍ. في هذا النَّشاطِ، سَوْفَ **تُلاحِظُ** بَعْضَ الصُّخورِ وَ**تُصَنِّفُها** وَفْقًا لِطَريقَةِ تَكَوُّنِها.

الْمَوادُّ Materials

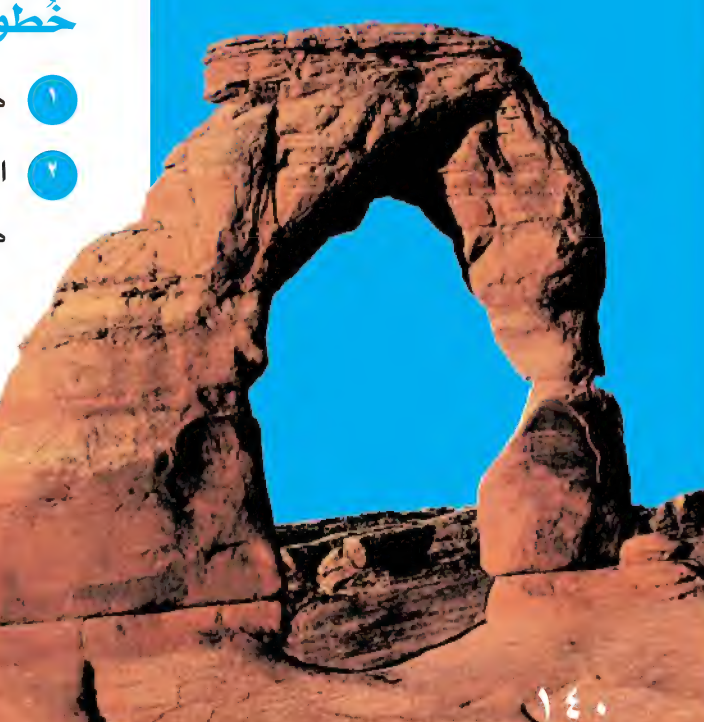
- ٥ عَيِّناتٍ لِصُخورٍ مُعَنْوَنَةٍ
- قَطّارَةٌ
- نَظّارَةٌ واقِيَةٌ
- مَناديلُ وَرَقِيَّةٌ
- عَدَسَةُ يَدٍ مُكَبِّرَةٌ
- خَلٌّ
- صَحْنُ وَرَقٍ مُقَوًّى



خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١ ضَعْ جَدْولاً كَالْجَدْوَلِ الْوارِدِ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ.

٢ اسْتَخْدِمْ عَدَسَةَ الْيَدِ **لِمُلاحَظَةِ** كُلِّ صَخْرَةٍ. ما لَوْنُ كُلِّ صَخْرَةٍ مِنَ الصُّخورِ؟ **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ في الْجَدْوَلِ.



◄ الرَّمْلُ الَّذي تَحْمِلُهُ الرِّياحُ وَكَذلِكَ الْمَطَرُ، أَزالا قِطَعًا صَغيرَةً لِلْغايَةِ مِنْ هذِهِ الصَّخْرَةِ، فَتَكَوَّنَ هذا الْقَوْسُ.

عَيِّنَةُ الصَّخرِ	اللَّونُ	المَلمَس	الرَّسمُ	الفَقاقيعُ عِند إضافَةِ الخَلِّ
١				
٢				
٣				
٤				
٥				

٣ هَلْ تَرَى أَيَّ حُبَيْباتٍ أَوْ قِطَعٍ صَغيرَةٍ تَتَكَوَّنُ مِنْها الصَّخْرَةُ؟ هَلِ الْحُبَيْباتُ صَغيرَةٌ جِدًّا أَمْ كَبيرَةٌ؟ هَلْ هِيَ مُسْتَديرَةٌ أَمْ لَها أَطْرافٌ حادَّةٌ؟ هَلْ تَتَكامَلُ الْحُبَيْباتُ عَلى شَكْلِ الصّورَةِ الْمُرَكَّبَةِ، أَمْ يُجاوِرُ بَعْضُها بَعْضًا؟ **سَجِّلْ** مُلاحَظاتِكَ في عَمودِ الْمَلْمَسِ في الْجَدْوَلِ. أَنْجِزْ رَسْمًا لِكُلِّ صَخْرَةٍ في عَمودِ الرَّسْمِ.

٤ احْـذَرْ **ضَعْ نَظّارَتَكَ الْواقِيَةَ**. يُصْدِرُ الْخَلُّ فَقاقيعَ عِنْدَما تُضافُ قَطَراتٌ مِنْهُ إِلى مَعْدِنِ الْكالْسيتِ. ضَعْ عَيِّناتِ الصُّخورِ عَلى صَحْنِ الْوَرَقِ الْمُقَوّى. اسْتَخْدِمِ الْقَطّارَةَ لإِضافَةِ بِضْعِ قَطَراتٍ مِنَ الْخَلِّ إِلى كُلِّ صَخْرَةٍ. **لاحِظْ** ما يَحْدُثُ. **سَجِّلْ** ما تُلاحِظُهُ. (الصّورَةُ أ)



الصّورَةُ أ

٥ **صَنِّفِ** الصُّخورَ في مَجْموعَتَيْنِ، بِحَسَبِ أَوْجُهِ التَّشابُهِ بَيْنَها.

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. ما الْخَصائِصُ الَّتي اعْتَمَدْتَها في **تَصْنيفِ** الصُّخورِ؟

٢. **قارِنْ** بَيْنَ طَريقَةِ تَصْنيفِ الصُّخورِ الَّتي اعْتَمَدْتَها وَطَريقَتَيْنِ اعْتَمَدَهُما تِلْميذانِ آخَرانِ.

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** إِحْدى الطُّرُقِ الَّتي يَعْتَمِدُها الْعُلَماءُ في **تَصْنيفِ** الصُّخورِ هِيَ كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ. اخْتَرْ صَخْرَةً واحِدَةً، وَصِفْ كَيْفَ تَكَوَّنَتْ في رَأْيِكَ.

بَحْثٌ إِضافِيٌّ **خَطِّطْ بَحْثًا بَسيطًا وَنَفِّذْهُ** لاخْتِبارِ هَذِهِ **الْفَرَضِيَّةِ**: اللَّوْنُ هُوَ إِحْدى أَفْضَلِ الْخَصائِصِ الْمُعْتَمَدَةِ في تَعَرُّفِ الصُّخورِ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

التَّصْنيفُ طَريقَةٌ لِدِراسَةِ عَدَدٍ كَبيرٍ مِنَ الأَجْسامِ. أَنْتَ **تُصَنِّفُ** الأَشْياءَ في مَجْموعاتٍ بِحَسَبِ تَشابُهِها. فَالصُّخورُ قَدْ تَتَشابَهُ في حَجْمِها أَوْ لَوْنِها أَوْ شَكْلِها أَوْ كَيْفِيَّةِ تَكَوُّنِها.

تَعَلَّمْ

أَنْواعُ الصُّخورِ Types of Rock

الصُّخورُ النّارِيَّةُ Igneous Rock

أَنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ الأَرْضَ تَتَكَوَّنُ في مُعْظَمِها مِنَ الصُّخورِ، وَأَنَّ **الصَّخْرَ** مادَّةٌ مُكَوَّنَةٌ مِنْ مَعْدِنٍ واحِدٍ أَوْ أَكْثَرَ. لكِنَّ الصُّخورَ تَخْتَلِفُ عَنِ المَعادِنِ، في أَنَّها لَيْسَتْ بِلَّوْرِيَّةً. بَعْضُ الصُّخورِ، شَأْنُها شَأْنُ الْمَعادِنِ، تَتَكَوَّنُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ أَوْ قُرْبَهُ. وَبَعْضُها الآخَرُ يَتَكَوَّنُ عَميقًا في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ أَوْ في وِشاحِ الأَرْضِ. هُناكَ أَنْواعٌ كَثيرَةٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الصُّخورِ. لكِنْ يُمْكِنُ تَصْنيفُها جَميعًا في ثَلاثِ مَجْموعاتٍ، تَبَعًا لِكَيْفِيَّةِ تَكَوُّنِها.

الصُّخورُ، الَّتي تَتَكَوَّنُ عِنْدَما يُصْبِحُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ صَلْدًا، تُسَمّى **الصُّخورَ النّارِيَّةَ**. الْحُمَمُ صُهارَةٌ كانَتْ في باطِنِ الأَرْضِ، ثُمَّ وَصَلَتْ إِلى سَطْحِ الأَرْضِ عَبْرَ بُرْكانٍ. تَبْرُدُ هٰذِهِ الْحُمَمُ وَتُصْبِحُ صَلْدَةً، قَبْلَ أَنْ يَتَسَنّى لَها الْوَقْتُ لِتَكْوينِ بِلَّوْراتٍ كَبيرَةٍ. الصُّخورُ الَّتي تُكَوِّنُها الْحُمَمُ تَتَّصِفُ بِأَنَّها ذاتُ حُبَيْباتٍ صَغيرَةٍ مِنَ الْمَعادِنِ، وَتُسَمّى «الصُّخورَ النّارِيَّةَ السَّطْحِيَّةَ». في الْغالِبِ، يُمْكِنُ رُؤْيَةُ مَعادِنِها الْبِلَّوْرِيَّةِ بِوَساطَةِ الْمِجْهَرِ فَقَطْ.

تَعَرَّفْ

- كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ
- كَيْفَ يَسْتَخْدِمُ الإِنْسانُ الصُّخورَ

الْمُفْرَداتُ

الصَّخْرُ rock
الصُّخورُ النّارِيَّةُ igneous rock
الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ sedimentary rock
الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ metamorphic rock

الصَّخْرُ الَّذي تَكَوَّنَ مِنْ حُمَمِ هٰذا الْبُرْكانِ يُسَمّى الرِّيوليتَ. وَهُوَ يَتَأَلَّفُ مِنَ الْمَعادِنِ نَفْسِها الَّتي تُكَوِّنُ الْجرانيتَ، غَيْرَ أَنَّ حُبَيْباتِهِ أَصْغَرُ بِكَثيرٍ. ◄

بَعْضُ الصُّخورِ تُكَوِّنُها الصُّهارَةُ داخِلَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. وَمِثالُها الْجرانيتُ الَّذي يُسْتَخْدَمُ في تَشْييدِ الأَبْنِيَةِ، كَما هُوَ مُبَيَّنٌ في الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ. ◄



▲ بازَلْتٌ



▲ جابْرو

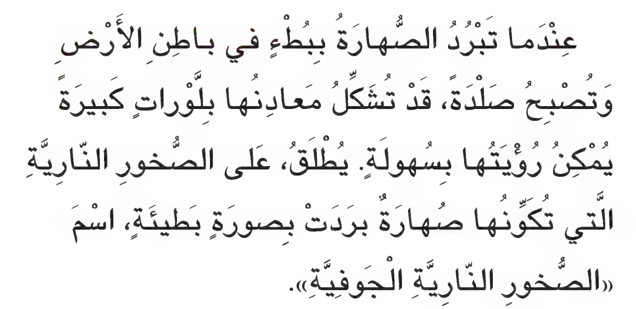




▲ خِفافٌ

▲ أوبْسيديانُ

عِنْدَما تَبْرُدُ الصُّهارَةُ بِبُطْءٍ في باطِنِ الأَرْضِ وَتُصْبِحُ صَلْدَةً، قَدْ تُشَكِّلُ مَعادِنُها بِلَّوْراتٍ كَبيرَةً يُمْكِنُ رُؤْيَتُها بِسُهولَةٍ. يُطْلَقُ، عَلى الصُّخورِ النّارِيَّةِ الَّتي تُكَوِّنُها صُهارَةٌ بَرَدَتْ بِصورَةٍ بَطيئَةٍ، اسْمَ «الصُّخورِ النّارِيَّةِ الْجَوفِيَّةِ».



مِنْ أَكْثَرِ الصُّخورِ انْتِشارًا «الْبازَلْتُ»، الَّذي تَكَوَّنَ مِنَ الصُّهارَةِ الَّتي بَرَدَتْ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. الْبازَلْتُ داكِنٌ أَسْوَدُ مائِلٌ إِلى الاِخْضِرارِ. وَهُوَ يَتَكَوَّنُ مِنَ «الْفِلِسْبارِ» وَ«الْبيروكْسين».

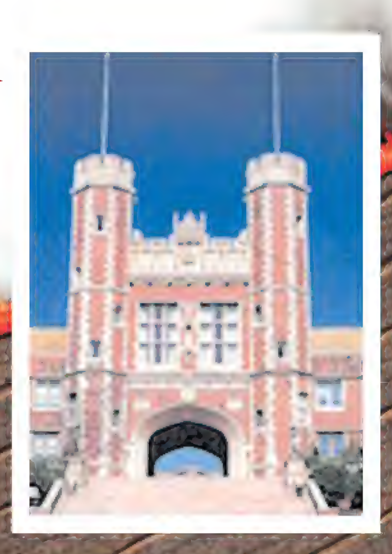
أَما «الْجابْرو» فَهُوَ صَخْرٌ نارِيٌّ مُكَوَّنٌ بِمُعْظَمِهِ مِنَ الْمَعادِنِ الَّتي يَتَكَوَّنُ مِنْها الْبازَلْتُ. غَيْرَ أَنَّ لِلْجابْرو حُبَيْباتِ مَعادِنَ أَكْبَرَ حَجْمًا مِنْ حُبَيْباتِ الْبازَلْتِ. يَعودُ ذَلِكَ إِلى أَنَّ الْجابْرو يَتَكَوَّنُ بِبُطْءٍ في باطِنِ الأَرْضِ، وَلَيْسَ عَلى سَطْحِها.

«الْخِفافُ» صَخْرٌ نارِيٌّ آخَرُ بِهِ ثُقوبٌ صَغيرَةٌ، نَجَمَتْ عَنِ الْغازاتِ الَّتي تَنْبَعِثُ مِنَ الْحُمَمِ أَثْناءَ بُرودَتِها عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. لِلْخِفافِ مَلْمَسٌ خَشِنٌ.

«الأوبْسيدْيانُ» أَيْضًا تُكَوِّنُهُ الْحُمَمُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ. تَبْرُدُ الْحُمَمُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ، بِحَيْثُ يَبْدو الصَّخْرُ كَزُجاجٍ أَسْوَدَ. عِنْدَما يَنْكَسِرُ الأوبْسيدْيانُ تَكونُ أَطْرافُهُ حادَّةً.

«الْجِرانيت» صَخْرٌ شائِعٌ يَتَكَوَّنُ عِنْدَما تَبْرُدُ الصُّهارَةُ بِبُطْءٍ في باطِنِ الأَرْضِ. مُعْظَمُ الْجِرانيتِ مُكَوَّنٌ مِنْ حُبَيْباتٍ كَبيرَةٍ مِنَ «الْكوارْتِزِ» وَ«الْفِلِسْبارِ» وَ«الْميكا». جُمِعَتْ حُبَيْباتُ الْمَعادِنِ هذِهِ بِإِحْكامٍ، مِمّا جَعَلَ الْجِرانيتَ صَخْرًا قَوِيًّا وَمَتينًا، وَيَدومُ لِوَقْتٍ طَويلٍ.

✔ ما هِيَ الصُّخورُ النّارِيَّةُ؟



◄ الْجِرانيتُ صَخْرٌ نارِيٌّ يُسْتَخْدَمُ في الْغالِبِ لِتَشْييدِ الأَبْنِيَةِ.



الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ Sedimentary Rock

تَتَفَتَّتُ الصُّخورُ بِفِعْلِ التَّجْوِيَةِ، لِتُصْبِحَ قِطَعًا صَغيرَةً. وَالتَّجْوِيَةُ تَحْدُثُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ بِفِعْلِ اخْتِلافِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ وَتَجَمُّدِ الْمِياهِ في شُقوقِ الصَّخْرِ وَجُذورِ النَّباتاتِ.

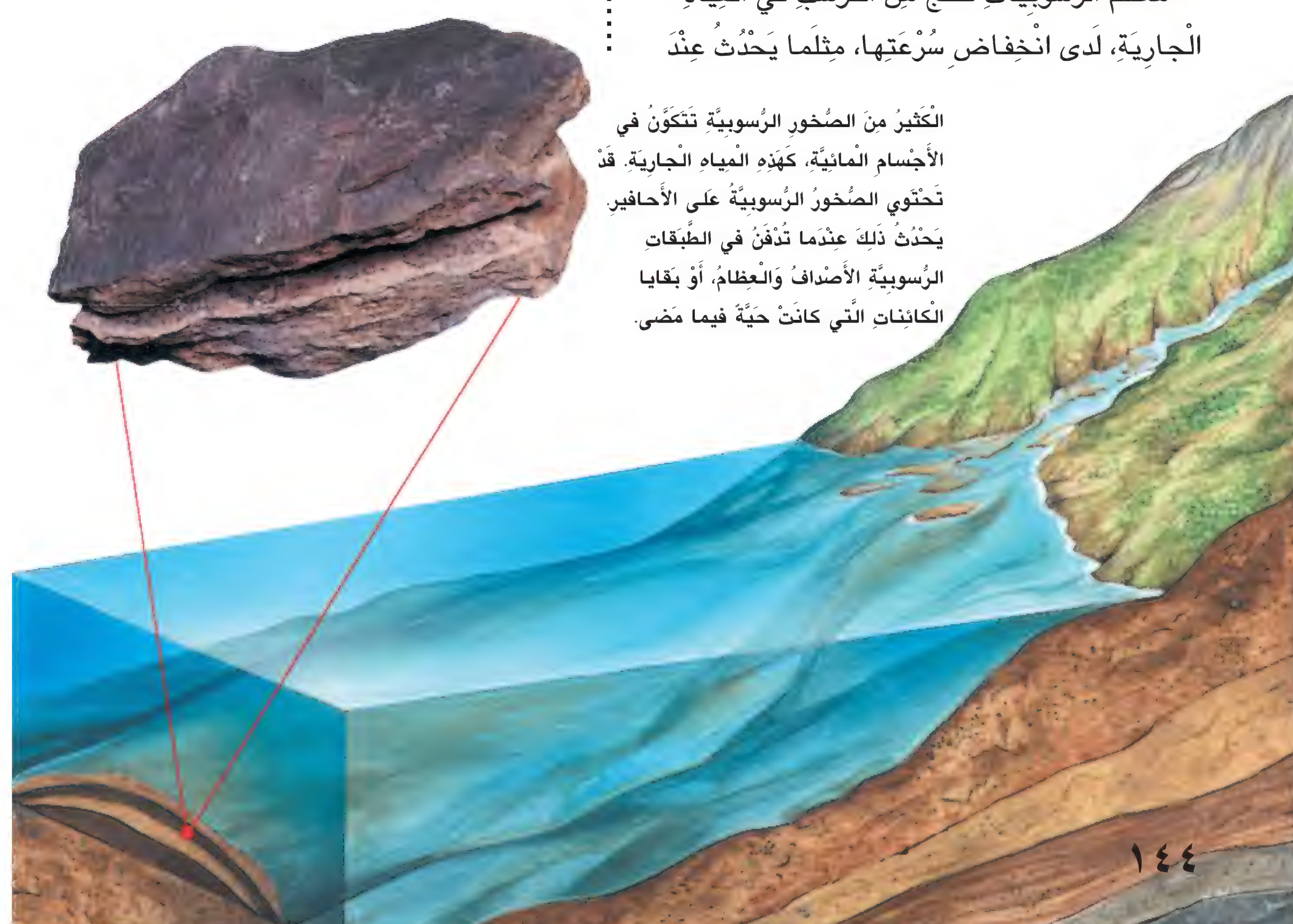
بَعْدَ تَجْوِيَةِ الصُّخورِ وَتَحَوُّلِها قِطَعًا صَغيرَةً، غالِبًا ما تَنْتَقِلُ هَذِهِ الْقِطَعُ الصَّغيرَةُ نَتيجَةَ هُبوبِ الرِّياحِ، وَالْمِياهِ الْجارِيَةِ، وَالْجاذِبِيَّةِ، وَالسُّيولِ، إِلى أَماكِنَ أُخْرى، حَيْثُ تَتَرَسَّبُ عَلى شَكْلِ طَبَقاتٍ يَعْلو بَعْضُها بَعْضًا.

عِنْدَما تَحْدُثُ التَّعْرِيَةُ بِسَبَبِ الْمِياهِ، تَسْتَقِرُّ الرُّسوبِيّاتُ، بِمُرورِ الْوَقْتِ، في قاعِ مَجاري الْمِياهِ وَالأَنْهارِ وَالْبُحَيْراتِ. بَعْدَ فَتْرَةٍ طَويلَةٍ مِنَ الزَّمَنِ، تَنْضَغِطُ طَبَقاتُ الرُّسوبِيّاتِ وَتَتَماسَكُ وَتُكَوِّنُ **صُخورًا رُسوبِيَّةً.**

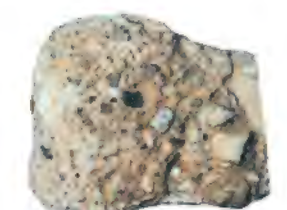
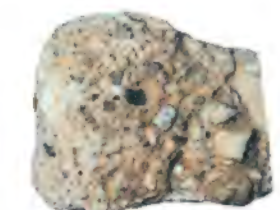
مُعْظَمُ الرُّسوبِيّاتِ تُنْتَجُ مِنَ التَّرَسُّبِ في الْمِياهِ الْجارِيَةِ، لَدى انْخِفاضِ سُرْعَتِها، مِثْلَما يَحْدُثُ عِنْدَ مَصَبّاتِ الأَنْهارِ. يَتِمُّ أَوَّلاً تَرَسُّبُ الْقِطَعِ الصَّخْرِيَّةِ الْكَبيرَةِ النّاجِمَةِ عَنِ التَّجْوِيَةِ. «الْكونْجُلوميراتُ» نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ تُكَوِّنُهُ مِثْلُ هَذِهِ الْقِطَعِ الْكَبيرَةِ الْحَجْمِ. قَدْ تَكونُ الْقِطَعُ داخِلَ الْكونْجُلوميراتِ كَبيرَةَ الْحَجْمِ كَالْجُلْمودِ، وَقَدْ تَكونُ صَغيرَةً كَحَبّاتِ الْفاصولْيا. في الْكونْجُلوميراتِ، تَكونُ الْقِطَعُ مُسْتَديرَةً وَمَلْساءَ. مُعْظَمُ الْكونْجُلوميراتِ تَتَكَوَّنُ في الْمِياهِ الضَّحْلَةِ.

تَنْقُلُ الْمِياهُ الرُّسوبِيّاتِ الأَصْغَرَ حَجْمًا إِلى مَسافَةٍ أَبْعَدَ، لِتَتَرَسَّبَ لاحِقًا. «حَجَرُ الْغِرينِ» هُوَ نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ كَوَّنَتْهُ رُسوبِيّاتٌ صَغيرَةُ الْحَجْمِ.

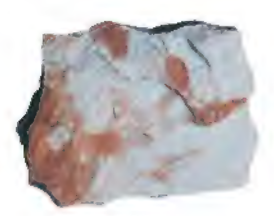
«الْحَجَرُ الْجيرِيُّ» صَخْرٌ رُسوبِيٌّ حُبَيْباتُهُ صَغيرَةٌ جِدًّا. وَهُوَ مُكَوَّنٌ بِمُعْظَمِهِ مِنْ مَعْدِنِ الْكالْسيتِ. مُعْظَمُ الصُّخورِ الْجيرِيَّةِ تَتَكَوَّنُ في الْمُحيطاتِ. وَفي بَعْضِ الأَحْيانِ، تَتَكَوَّنُ مِنْ أَصْدافِ الْحَيَواناتِ الْبَحْرِيَّةِ. أَنْواعٌ قَليلَةٌ مِنَ الْحَجَرِ الْجيرِيِّ تَتَكَوَّنُ في الْبُحَيْراتِ.



الْكَثيرُ مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ تَتَكَوَّنُ في الأَجْسامِ الْمائِيَّةِ، كَهَذِهِ الْمِياهِ الْجارِيَةِ. قَدْ تَحْتَوي الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ عَلى الأَحافيرِ. يَحْدُثُ ذَلِكَ عِنْدَما تُدْفَنُ في الطَّبَقاتِ الرُّسوبِيَّةِ الأَصْدافُ وَالْعِظامُ، أَوْ بَقايا الْكائِناتِ الَّتي كانَتْ حَيَّةً فيما مَضى.

▲ كُونجلوميرات



▲ حَجَرٌ جيريٌّ

▲ حَجَرٌ رَمْليٌّ

▲ طينٌ صَفْحيٌّ

«الصُّخورُ الرَّمْلِيَّةُ» نَوْعٌ آخَرُ مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبيَّةِ، وَهِيَ تَتَكَوَّنُ مِنْ مَعادِنَ بِحَجْمِ حَبّاتِ الرَّمْلِ. وَتَكادُ تكونُ الصُّخورُ الرَّمْلِيَّةُ كافَّةً مُكَوَّنَةً بِمُعْظَمِها مِنَ مَعْدِنِ الْكُوارْتِز.

بعْضُ الصُّخورِ الرَّمْلِيَّةِ ذاتُ حُبَيْباتٍ صَغيرَةٍ جِدًّا. وَيَبْدو مَلْمَسُها ناعِمًا. وَبَعْضُها الآخَرُ ذو حُبَيْباتٍ خَشِنَةٍ. كَما أَنَّ الصُّخورَ الرَّمْلِيَّةَ تَتَكَوَّنُ في الْماءِ وَعلى الْيابِسَةِ.

«الطِّيْنُ الصَّفْحِيُّ» نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ ذو حُبَيْباتٍ دَقيقَةٍ جِدًّا، حَتّى أَنَّها لا تُرى إلا بِوَساطَةِ مِجْهَرٍ.

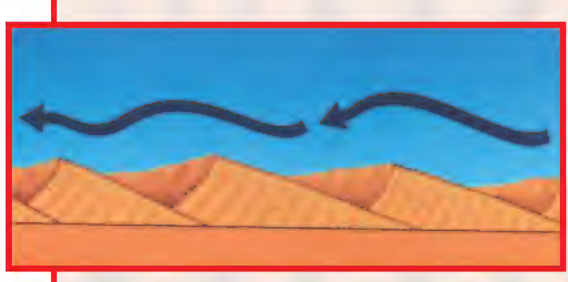
✔ **ما الْعَمَلِيّاتُ الَّتي تُساعِدُ في تَكَوُّنِ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ؟**

نافِذَةٌ عَلى الْمَوْضوعِ

تَراكُمُ الطَّبَقاتِ الْمُخالِفُ (التَّطَبُّقُ الْمُتَقاطِعُ)
Crossbedding



١. الْكَثيرُ مِنَ الصُّخورِ الرَّمْلِيَّةِ تَتَصِفُ بِالتَّراكُمِ الْمُخالِفِ. يَبْدَأُ هَذا النَّوْعُ مِنَ الصُّخورِ بِالتَّكَوُّنِ، عِنْدَما تَهُبُّ الرِّياحُ، وَتَدْفَعُ حَبّاتِ الرَّمْلِ بِاتِّجاهٍ واحِدٍ، وَقتًا طَويلاً. تَتَراكَمُ الْحَبّاتُ حَتّى تُصْبِحَ كَوْمَةً شَديدَةَ الانْحِدارِ، بِحَيْثُ تَبْدَأُ حَبّاتُ الرَّمْلِ بِالسُّقوطِ عَنِ الطَّرَفِ الْعُلْوِيِّ. هَذِهِ الأَكْوامُ الرَّمْلِيَّةُ أَوِ الْكُثْبانُ تَصيرُ طَبَقَةً صَخْرِيَّةً أُولى.



٢. بِمُرورِ الْوَقْتِ، يُغَطّي الْمَزيدُ مِنَ الرَّمْلِ الطَّبَقَةَ الأُولى، ويَمْنَعُها مِنَ التَّحَرُّكِ. تُواصِلُ الرِّياحُ جَمْعَ الرَّمْلِ الذي تَحْمِلُهُ، لِتَمْلأَ الْفَجَواتِ الْفاصِلَةَ بَيْنَ الْكُثْبانِ.



٣. عِنْدَما تُغَيِّرُ الرِّياحُ اتِّجاهَها، تَتَشَكَّلُ طَبَقَةٌ جَديدَةٌ، وَيَكونُ انْحِدارُها مُخالِفًا لانْحِدارِ الطَّبَقَةِ الأُولى. وَفيما تُواصِلُ الرِّياحُ تَغْييرَ اتِّجاهِها، يَتِمُّ وَضْعُ طَبَقاتٍ جَديدَةٍ، وَفْقَ انحِداراتٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَبِذَلِكَ فَإِنَّ الطَّبَقاتِ الصَّخْرِيَّةَ الَّتي تَكَوَّنَتْ مِنَ الطَّبَقاتِ الرَّمْلِيَّةِ هَذِهِ تُظْهِرُ التَّغَيُّراتِ الْحاصِلَةَ في اتِّجاهِ الرِّياحِ.

الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ Metamorphic Rock

لِلْحرارَةِ الْعالِيَةِ وَالضَّغْطِ الْمُرتَفِعِ قُدْرَةٌ عَلى تَغْييرِ مَظْهَرِ الصُّخورِ وَمَلْمَسِها، وَقُدْرَةٌ عَلى تَغْييرِ شَكْلِ الْمَعادِنِ الَّتي تَحْتَوي عَلَيْها الصُّخورُ. وَالصُّخورُ الَّتي تَحَوَّلَتْ تُسَمّى **الصُّخورَ الْمُتَحَوِّلَةَ**. قَدْ تَنْشَأُ الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ مِنْ أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الصُّخورِ، نَتيجَةً لِتَعَرُّضِهِ لِلْحَرارَةِ وَالضَّغْطِ، أَيْ مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ، أَوِ الصُّخورِ النّارِيَّةِ، أَوْ حَتّى مِنْ صُخورٍ مُتَحَوِّلَةٍ أُخْرى.

يَنْتُجُ الضَّغْطُ وَالْحَرارَةُ مِنْ تَأْثيرِ تَراكُمِ الطَّبَقاتِ بَعْضِها فَوْقَ بَعْضٍ، أَوْ بِفِعْلِ الطّاقَةِ النّاتِجَةِ عَنِ الْحَرَكاتِ الأَرْضِيَّةِ.

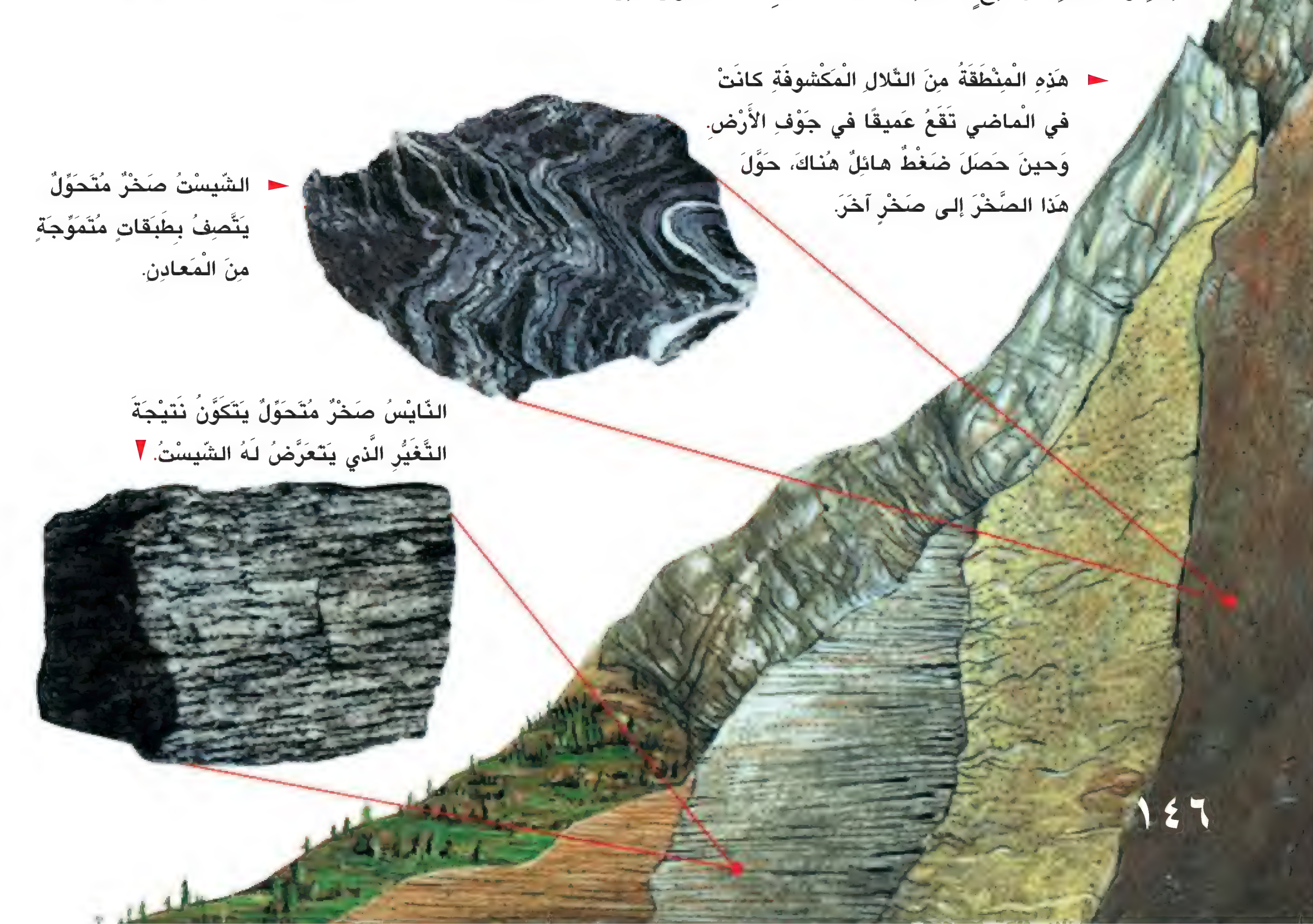
«الشّيسْتُ» وَ«النّايسُ» مِنَ الصُّخورِ الْمُتَحَوِّلَةِ، وَهِيَ تَنْشَأُ مَعَ تَكَوُّنِ الْجِبالِ. يَتَّصِفُ الشّيسْتُ بِخُطوطٍ مُتَمَوِّجَةٍ، وَهُوَ يَنْفَصِلُ بِسُهولَةٍ إِلى طَبَقاتٍ. أَما النّايْسُ فَيَتَكَوَّنُ عِنْدَما يَتَعَرَّضُ الشّيسْتُ لِحَرارَةٍ عالِيَةٍ وَضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ. يَتَّصِفُ النّايْسُ بِأَنَّهُ يَتَكَوَّنُ مِنْ شَرائِحَ مِنَ الْمَعادِنِ الْفاتِحَةِ اللَّوْنِ وَالْمَعادِنِ الدّاكِنَةِ اللَّوْنِ.

«الرُّخامُ» صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ آخَرُ. يَتَكَوَّنُ الرُّخامُ لَدى تَعَرُّضِ الْحَجَرِ الْجيرِيِّ لِلْحَرارَةِ وَالضَّغْطِ الْمُرْتَفِعَيْنِ. الرُّخامَ يُسْتَخْدَمُ في الْبِناءِ.

«الأُرْدُوازُ» صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ يَتَكَوَّنُ لَدى تَعَرُّضِ الطّينِ الصَّفْحِيِّ لِلضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ. وَالأَرْدُوازُ، كَالطّينِ الصَّفْحِيِّ، لَهُ طَبَقاتٌ. وَقَدِ اسْتُخْدِمَ في الْماضي لِصُنْعِ الأَلْواحِ الَّتي يُكْتَبُ عَلَيْها بِالطَّباشيرِ في الْمَدارِسِ. كَما أَنَّ بَلاطَ الأَرْدُوازِ يُسْتَخْدَمُ أَحْيانًا في تَغْطِيَةِ السُّقوفِ.

«الْكُوارْتِزيت» يَنْشَأُ مِنَ الْحَجَرِ الرَّمْلِيِّ عِنْدَما تَتَعَرَّضُ حَبّاتُ الرَّمْلِ لِلانْصِهارِ. وَيَغْلِبُ عَلى الْكُوارْتِزيتِ لَوْنُ الْحَليبِ الأَبْيَضِ. كَما أَنَّ وُجودَ مَعادِنَ أُخْرى في الْحَجَرِ الرَّمْلِيِّ كَالْكُوارِتز، يَجْعَلُ الْكُوارْتِزيتَ بِلَوْنٍ رَماديٍّ أَوْ زَهْرِيٍّ.

✔ **كَيْفَ تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ؟**



هَذِهِ الْمِنْطَقَةُ مِنَ التِّلالِ الْمَكْشوفَةِ كانَتْ في الْماضي تَقَعُ عَميقًا في جَوْفِ الأَرْضِ. وَحينَ حَصَلَ ضَغْطٌ هائِلٌ هُناكَ، حَوَّلَ هَذا الصَّخْرَ إِلى صَخْرٍ آخَرَ.

الشّيسْتُ صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ يَتَّصِفُ بِطَبَقاتٍ مُتَمَوِّجَةٍ مِنَ الْمَعادِنِ.

النّايسُ صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ يَتَكَوَّنُ نَتيجَةَ التَّغَيُّرِ الَّذي يَتَعَرَّضُ لَهُ الشّيسْتُ.



▲ الأَرْدُوازُ صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ يُمْكِنُ أَنْ يُفْصَلَ إلى صَفائِحَ رَقيقَةٍ. تُسْتَخْدَمُ قِطَعُ الأَرْدُوازِ في تَغْطِيَةِ سُقوفِ الْمَنازِلِ.

مُلَخَّصٌ Summary

تَتَكَوَّنُ الصُّخورُ مِنْ مَعْدِنٍ أَوْ أَكْثَرَ. وَهْيَ تُصَنَّفُ بِحَسَبِ طَريقَةِ تَكَوُّنِها. الصُّخورُ النّارِيَّةُ تُكَوِّنُها الصُّهارَةُ في باطِنِ الأَرْضِ، أَوِ الْحُمَمُ على سَطْحِ الأَرْضِ، عِنْدَما تَبْرُدُ وَتُصْبِحُ صَلْدَةً. وَالصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ تُكَوِّنُها في الْغالِبِ قِطَعٌ صَخْرِيَّةٌ تَضاغَطَتْ وَتَماسَكَتْ. أَمّا الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ، فَتَتَكَوَّنُ عِنْدَما تَتَعَرَّضُ أَنْواعٌ أُخْرى مِنَ الصُّخورِ لِلْحَرارَةِ وَالضَّغْطِ.

مُراجَعَةٌ Review

١. ما هِيَ الصُّخورُ؟

٢. كَيْفَ تُصَنَّفُ الصُّخورُ؟

٣. في أَيِّ نَوْعٍ مِنَ الصُّخورِ توجَدُ الأَحافيرُ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** إذا وَجَدْتَ صَخْرًا يَتَكَوَّنُ مِنْ حُبَيْباتٍ صَغيرَةٍ، فَكَيْفَ تَعْرِفُ إذا كانَ صَخْرًا نارِيًّا أَمْ رُسوبِيًّا؟

٥. **اسْتِعْدادٌ لِلاخْتِبارِ** مِنْ أَيِّ أَنْواعِ الصُّخورِ هُوَ الْجِرانيتُ؟

أ مِنَ الصُّخورِ النّارِيَّةِ

ب مِنَ الصُّخورِ الْمُتَحَوِّلَةِ

ج مِنَ صُخورٍ ذاتِ طَبَقاتٍ

د مِنَ الصُّخورِ الرُّسوبِيَّةِ



رَوابِطُ

رابِط رِياضِيّات

حِسابٌ

بُحَيْرَةٌ تَصُبُّ فيها ثَلاثَةُ أَنْهارٍ. كُلُّ نَهْرٍ مِنْها يُكَوِّنُ رُسوبِيّاتٍ بِسَماكَةِ سَنْتيمِتْرٍ واحِدٍ في السَّنَةِ. كَمْ تَبْلُغُ سَماكَةُ الرُّسوبِيّاتِ بَعْدَ عَشْرِ سَنَواتٍ؟ إذا كانَ عُمْقُ الْبُحَيْرَةِ مِتْرًا واحِدًا، فَكَمْ مِنَ الْوَقْتِ يَلْزَمُ لِتَمْتَلِئَ كُلُّها بِالرُّسوبِيّاتِ؟



رابِط تَرْبِيَة بَدَنِيَّة

تَسَلُّقُ الصُّخورِ

اسْتَخْدِمِ الْمَراجِعَ لِتَحْصُلَ عَلى مَعْلوماتٍ عَنِ الْمَعَدّاتِ الْمَطْلوبَةِ لِتَسَلُّقٍ آمِنٍ لِلصُّخورِ. ضَعْ لائِحَةً بِقَواعِدِ السَّلامَةِ لِرِياضَةِ تَسَلُّقِ الصُّخورِ. وَاذْكُرْ كَيْفَ تُؤَثِّرُ أَنْواعُ الصُّخورِ في قَواعِدِ التَّسَلُّقِ.

الدَّرْسُ ٣

ما دَوْرَةُ الصَّخرِ؟

What Is the Rock Cycle?

في هَذا الدَّرْسِ سَوْفَ...

تَبْحَثُ
كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ.

تَتَعَلَّمُ
طُرُقَ تَحَوُّلِ الصُّخورِ.

تَرْبِطُ الْعُلومَ
بِالرِّياضِيّاتِ وَالدِّراساتِ الاجْتِماعِيَّةِ.



دَوْرَةُ الصَّخْرِ The Rock Cycle

هَدَفُ النَّشاطِ Activity Purpose هَلْ تَعْرِفُ كَيْفَ تَتِمُّ إعادَةُ تَدْويرِ عُبُواتِ الأَلومِنْيوم؟ بَعْدَ أَنْ تَقومَ شاحِنَةُ إعادَةِ التَّدْويرِ بِنَقْلِ الْعُبُواتِ، تَخْضَعُ الْعُبُواتِ لِعِدَّةِ تَغْييراتٍ قَبْلَ أَنْ تُصْبِحَ مُنْتَجاتٍ جَديدَةً. في هَذا النَّشاطِ سَوْفَ **تَصْنَعُ نَموذَجًا** لِتُبَيِّنَ كَيْفَ تَتَمَكَّنُ الْعَمَلِيّاتُ الطَّبيعِيَّةُ لِلأَرْضِ أَنْ تُغَيِّرَ الصُّخورَ.

الْمَوادُّ Materials

- أَجْسامٌ صَغيرَةٌ، مِنْها: حَصى مَرْبًى مائِيٍّ، حُلِيٌّ مُقَلَّدَةٌ، نُقودٌ مَعْدِنِيَّةٌ
- ثَلاثُ قِطَعِ مَعْجونٍ مُخْتَلِفَةِ الأَلْوانِ
- صينِيَّتانِ مِنَ الأَلومِنْيومِ لِصُنْعِ الْحَلْوى

خُطُواتُ النَّشاطِ Activity Procedure

١. الأَجْسامُ الصَّغيرَةُ تُمَثِّلُ الْمَعادِنَ. اغْرِزِ «الْمَعادِنَ» في قِطَعِ الْمَعْجونِ الثَّلاثِ. كُلُّ قِطْعَةٍ مِنَ الْمَعْجونِ تُمَثِّلُ صَخْرًا نارِيًّا مُخْتَلِفًا عَنِ الآخَرِ.

٢. افْتَرِضْ أَنَّ الْمِياهَ وَالرِّياحَ تَعْمَلانِ عَلى تَجْوِيَةِ «الصُّخورِ» وَتَعْرِيَتِها. وَلِكَيْ تَتَمَكَّنَ مِنْ **صُنْعِ نَموذَجٍ** لِهَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ، حَطِّمْ أَحَدَ الصُّخورِ الثَّلاثَةِ إلى قِطَعٍ (رُسوبِيّاتٍ)، وَأَسْقِطِ الْقِطَعَ في إحْدى الصّينِيَّتَيْنِ (بُحَيْرَةٍ). (الصّورَةُ أ)



► هَذِهِ الطَّريقُ في إيرْلَنْدا. تَكَوَّنَتْ هَذِهِ الطَّريقُ عِنْدَما بَرَدَتِ الْحُمَمُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ وَتَقَلَّصَتْ، فَنَشَأَ عَنْها الْبازَلْتُ. وَبِمُرورِ السِّنينَ أَدَّتِ الْمِياهُ وَالْجَليدُ إلى تَجْوِيَةِ هَذِهِ الصُّخورِ، فَتَشَكَّلَتْ هَذِهِ الأَعْمِدَةُ الرّائِعَةُ السُّداسِيَّةُ الْجَوانِبِ.


الصّورةُ أ


الصّورةُ ب

٣ أَسْقِطْ قِطَعًا مِنَ الصَّخْرِ الثّاني عَلى طَبَقَةِ الصَّخْرِ الأَوَّلِ. ثُمَّ أَسْقِطْ قِطَعًا مِنَ الصَّخْرِ الثّالِثِ عَلى سَطْحِ الطَّبَقَةِ الثّانِيَةِ. اضْغَطِ الطَّبَقاتِ مَعًا، مُسْتَخْدِمًا أَسْفَلَ الصّينِيَّةِ الثّانِيَةِ. أَيَّ نَوْعٍ مِنَ الصُّخورِ تَكونُ قَدْ صَنَعْتَ؟

٤ اضْغَطِ «الصَّخْرَ الرُّسوبِيَّ» بَيْنَ يَدَيْكَ لِتَسْخينِهِ. ما الَّذي يَجْعَلُ الصَّخْرَ يَتَحَوَّلُ؟ ما نَوْعُ الصَّخْرِ الآنَ؟ (الصّورَةُ ب)

اسْتَنْتِجْ Draw Conclusions

١. كَيْفَ تَحَوَّلَتِ «الصُّخورُ» النّارِيَّةُ في هَذا النَّشاطِ؟

٢. ماذا يُمْكِنُ لِلتَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ أَنْ تَفْعَلا بِالصَّخْرِ الْمُتَحَوِّلِ؟

٣. **كَيْفَ يَعْمَلُ الْعُلَماءُ** غالِبًا ما يَقومُ الْعُلَماءُ **بِصُنْعِ نَموذَجٍ** يُساعِدُهُمْ عَلى فَهْمِ الْعَمَلِيّاتِ الَّتي تَحْدُثُ في الطَّبيعَةِ. أَيُّ عَمَلِيَّةٍ مَثَّلَتْها يَداكَ في الْخُطْوَةِ ٤ مِنْ هَذا النَّشاطِ؟

بَحْثٌ إِضافِيٌّ **خَطِّطْ بَحْثًا بَسيطًا وَنَفِّذْهُ** لِاخْتِبارِ هَذِهِ **الْفَرَضِيَّةِ**: يُمْكِنُ أَنْ يَتَحَوَّلَ أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الصُّخورِ إِلى نَوْعٍ آخَرَ، عَنْ طَريقِ عَمَلِيّاتٍ طَبيعِيَّةٍ تَتِمُّ داخِلَ الأَرْضِ.

مَهاراتُ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ

إِذا **صَنَعْتَ نَموذَجًا**، يُمْكِنُكَ في الْغالِبِ، فَهْمُ عَمَلِيَّةٍ طَبيعِيَّةٍ تَصْعُبُ مُلاحَظَتُها. وَلِأَنَّ الصُّخورَ تَتَحَوَّلُ بِمُرورِ الزَّمَنِ، فَمِنَ الصَّعْبِ رُؤْيَةُ التَّحَوُّلاتِ الَّتي تَحْدُثُ.

تَعَلَّمْ

كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ How Rocks Change

تَعَرَّفْ

- الْعَمَلِيّاتِ الَّتي تُحَوِّلُ الصُّخورَ
- كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ بِمُرورِ الزَّمَنِ إِلى نَوْعٍ آخَرَ

الْمُفْرَداتُ

دَوْرَةُ الصَّخْرِ rock cycle

الْعَمَلِيّاتُ الَّتي تُسَبِّبُ التَّحَوُّلَ
Processes That Causes Change

تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ بِاسْتِمْرارٍ. إلاّ أَنَّ التَّحَوُّلاتِ تَحْدُثُ بِبُطْءٍ شَديدٍ، وَلايُمْكِنُكَ أَنْ تُلاحِظَها. قَدْ تَحْتاجُ الصُّخورُ إِلى آلافِ السِّنينَ لِتُظْهِرَ آثارَ التَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ. وَسَوْفَ تَحْتاجُ الْقِطَعُ الَّتي تَعَرَّضَتْ لِلتَّعْرِيَةِ إِلى سَنَواتٍ أَكْثَرَ لِتَتَحَوَّلَ إِلى صَخْرٍ رُسوبِيٍّ.

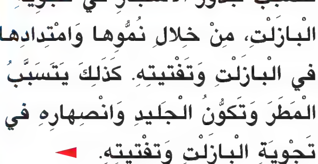
تَعَلَّمْتَ في الدَّرْسِ ٢ أَنَّ لِلْحَرارَةِ الْعالِيَةِ وَالضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ قُدْرَةً عَلى تَحَوُّلِ الصَّخْرِ. تَرْتَفِعُ حَرارَةُ الصُّخورِ أَحْيانًا إِلى دَرَجَةٍ تَكْفي لِانْصِهارِها بِالْكامِلِ. عِنْدَما يَبْرُدُ هَذا الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ وَيُصْبِحُ صَلْدًا، يَكونُ قَدْ تَحَوَّلَ مِنْ صَخْرٍ مُتَحَوِّلٍ إِلى صَخْرٍ نارِيٍّ. في الْغالِبِ، تَحْتاجُ الصُّخورُ إِلى سَنَواتٍ كَثيرَةٍ لِتُطْمَرَ عَلى عُمْقٍ كافٍ داخِلَ الْأَرْضِ، كَيْ تَنْصَهِرَ.

يَكونُ الصَّخْرُ في بِدايَتِهِ، مِنْ نَوْعٍ مُعَيَّنٍ، وَمِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ يَتَحَوَّلَ عِدَّةَ مَرّاتٍ. في النَّشاطِ السّابِقِ صَنَعْتَ نَموذَجًا لِهَذا التَّحَوُّلِ. لَكِنَّ التَّحَوُّلاتِ تَحْتاجُ في الطَّبيعَةِ إِلى آلافِ السِّنينِ لِتَتِمَّ، وَلا تَتِمُّ في دَقائِقَ قَليلَةٍ كَما حَصَلَ في النَّموذَجِ. وَلا بُدَّ لِأَحَدِ أَجْزاءِ الصَّخْرِ الْأَوَّلِ أَنْ يَظَلَّ مَوْجودًا بَعْدَ كُلِّ تَحَوُّلٍ.

اتَّبِعِ الْأَسْهُمَ الزَّرْقاءَ لِتَتَعَلَّمَ حَوْلَ التَّحَوُّلاتِ الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَحْدُثَ لِصَخْرَةٍ ما.

✔ **كَيْفَ تُؤَثِّرُ التَّجْوِيَةُ في الصُّخورِ؟**

يَتَكَوَّنُ الْبازَلْتُ عِنْدَما تَبْرُدُ الْحُمَمُ بِسُرْعَةٍ، وَتُصْبِحُ صَلْدَةً عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ. الْبازَلْتُ هُوَ أَكْثَرُ الصُّخورِ النّارِيَّةِ انْتِشارًا عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ.


تَتَسَبَّبُ جُذورُ الْأَشْجارِ في تَجْوِيَةِ الْبازَلْتِ، مِنْ خِلالِ نُمُوِّها وَامْتِدادِها في الْبازَلْتِ وَتَفْتيتِهِ. كَذلِكَ يَتَسَبَّبُ الْمَطَرُ وَتَكَوُّنُ الْجَليدِ وَانْصِهارُهُ في تَجْوِيَةِ الْبازَلْتِ وَتَفْتيتِهِ.

قِطَعُ الْبازَلْتِ الَّتي تَعَرَّضَتْ لِلتَّجْوِيَةِ تَنْقُلُها الرِّياحُ وَالْأَمْطارُ إِلى النَّهْرِ. وَيَنْقُلُ النَّهْرُ هَذِهِ الْقِطَعَ إِلى أَسْفَلِ مَجْراهُ. وَفيما تَنْتَقِلُ الْقِطَعُ، يَرْتَطِمُ بَعْضُها بِبَعْضٍ. وَهَكَذا يَحْدُثُ بِبُطْءٍ تَدْويرُ الْأَطْرافِ الْحادَّةِ لِهَذِهِ الْقِطَعِ حَتّى تُصْبِحَ مُسْتَديرَةً مَصْقولَةً.



الْكونْجلوميراتُ مُكَوَّنَةٌ مِنْ قِطَعٍ
صَخْرِيَّةٍ كَبيرَةٍ مُسْتَديرَةٍ وَمِنْ مَعادِنَ.
بِمُرورِ الزَّمَنِ يَحْدُثُ انْضِغاطٌ
لِهَذِهِ الرُّسوبِيّاتِ، فَتَتَلاصَقُ
وَتَتَماسَكُ لِتُشَكِّلَ صَخْرًا رُسوبِيًّا
يُسَمَّى الْكونْجلوميراتِ.
عِنْدَما يُبْطِئُ جَرَيانُ مِياهِ
النَّهْرِ، تُرَسِّبُ الْمِياهُ الْقِطَعَ
الْمُسْتَديرَةَ عَلى شَكْلِ
رُسوبِيّاتٍ في قاعِ الْمَجْرى.
الْحَرارَةُ وَالضَّغْطُ يُحَوِّلانِ
الصُّخورَ الرُّسوبِيَّةَ إلى
صُخورٍ مُتَحَوِّلَةٍ.
يُسَمَّى هَذا الصَّخْرُ
الْميتاكونْجلوميراتِ. لَقَدْ حَوَّلَتِ
الْحَرارَةُ الكونْجلوميراتِ تَمامًا،
كَما تَتَحَوَّلُ قِطْعَةُ الْحَلْوى في
الْفُرْنِ. هَذا الصَّخْرُ الْجَديدُ قَدْ
يوجَدُ وَسْطَ قِطَعٍ صَخْرِيَّةٍ قَديمَةٍ
عِوَضًا عَنْ وُجودِهِ حَوْلَها.
عِنْدَما يَنْصَهِرُ الصَّخْرُ الْمُتَحَوِّلُ
بِالْكامِلِ، ثُمَّ يَبْرُدُ وَيُصْبِحُ صَلْدًا،
يَتَحَوَّلُ إلى صَخْرٍ نارِيٍّ. وَيَظَلُّ
بِالإمْكانِ تَحَوُّلُهُ مَرَّةً بَعْدَ مَرَّةٍ.

دَوْرَةُ الصَّخْرِ The Rock Cycle

يُبَيِّنُ الرَّسْمُ التَّوْضيحِيُّ أَدْناهُ، وَفي الصَّفْحَةِ الْمُقابِلَةِ، تَحَوُّلاتِ الصُّخورِ الَّتي لا تَنْتَهي، وَالَّتي تُسمّى **دَوْرَةَ الصَّخْرِ**، الَّتي سَبَقَ لَكَ أَنْ دَرَسْتَها. لاحِظْ أَنَّ الْكَثيرَ مِنَ الأَسْهُمِ تَقودُكَ إِلى كُلِّ نَوْعٍ مِنَ الصُّخورِ. وَهَذا يَدُلُّ عَلى أَنَّ هُناكَ أَكْثَرَ مِنْ مَسارٍ واحِدٍ عَبْرَ دَوْرَةِ الصَّخْرِ.

في الْوَقْتِ الَّذي يَحْدُثُ فيهِ انْتِقالُ الصُّخورِ عَبْرَ دَوْرَةِ الصَّخْرِ، تُسْتَخْدَمُ الْمَوادُّ الَّتي تُكَوِّنُها مَرَّةً بَعْدَ مَرَّةٍ. انْظُرْ إِلى الرَّسْمِ التَّوْضيحِيِّ. حاوِلْ إيجادَ الْمَكانِ الَّذي تَنْضَغِطُ فيهِ الصُّخورُ ولاحِظِ الصُّخورَ الَّتي تَتَعَرَّضُ لِلتَّجْوِيَةِ ثُمَّ تَتَماسَكُ رُسوبِيّاتُها. وَلاحِظْ أَيْضًا أَيْنَ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ الصُّخورُ الَّتي تَتَعَرَّضُ لِلضَّغْطِ وَالْحَرارَةِ. وَفي الْوَقْتِ الَّذي تَقومُ فيهِ بِدِراسَةِ الرَّسْمِ التَّوْضيحِيِّ، تَذَكَّرْ أَنَّ الْعَمَلِيّاتِ كافَّةً تَحْتاجُ إِلى وَقْتٍ طَويلٍ جِدًّا كَيْ تَجْرِيَ.

✔ **كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يَتَحَوَّلَ صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ إِلى صَخْرٍ مُتَحَوِّلٍ آخَرَ؟**





حَلُّ مَسْأَلَةٍ

تَبْلُغُ سَماكَةُ طَبَقَةٍ صَخْرِيَّةٍ رُسوبِيَّةٍ ٥ أَمْتارٍ. كانَتِ الطَّبَقَةُ قَدْ تَرَسَّبَتْ بِمُعَدَّلِ ١ سَنْتيمِترٍ في السَّنَةِ. كَمْ مِنَ السَّنَواتِ اسْتَغْرَقَتِ الطَّبَقَةُ لِتَتَكَوَّنَ؟



مَوادُّ الْبِناءِ

اسْتَخْدِمِ الْمَراجِعَ لِمَعْرِفَةِ سَبَبِ اسْتِخْدامِ بَعْضِ أَنْواعِ الصُّخورِ كَثيرًا، كَمَوادَّ لِلْبِناءِ في مَدينَتِكَ. حَضِّرْ لَوْحَةً جِدارِيَّةً لِتُبَيِّنَ ما تَعَلَّمْتَهُ.

إذا تَعَرَّضَ الصَّخْرُ الرَّمْلِيُّ لِلتَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ، فَإِنَّ الْمَعادِنَ الَّتي كانَتْ تُكَوِّنُهُ تُسْهِمُ في تَكْوينِ صُخورٍ رُسوبِيَّةٍ جَديدَةٍ.

صَخْرٌ رَمْلِيٌّ

الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ

إذا كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ عالِيَةً وَالضَّغْطُ مُرْتَفِعًا، فَسَوْفَ يَنْصَهِرُ الصَّخْرُ الرَّمْلِيُّ مُكَوِّنًا الصُّهارَةَ. عِنْدَما تُصْبِحُ الصُّهارَةُ صَلْدَةً، يَتَكَوَّنُ صَخْرٌ نارِيٌّ جَديدٌ.

مُلَخَّصٌ

تَتَحَوَّلُ الصُّخورُ مِنْ نَوْعٍ إلى نَوْعٍ آخَرَ في دَوْرَةِ الصَّخْرِ. بَعْضُ الْعَمَلِيّاتِ في دَوْرَةِ الصَّخْرِ هِيَ التَّجْوِيَةُ وَالتَّعْرِيَةُ وَالانْصِهارُ وَالتَّماسُكُ وَالانْضِغاطُ.

مُراجَعَةٌ

١. ما هِيَ دَوْرَةُ الصَّخْرِ؟

٢. ما دَوْرُ الْبَراكينِ في دَوْرَةِ الصَّخْرِ؟

٣. ما الَّذي يُحَوِّلُ صَخْرًا ما إلى صَخْرٍ مُتَحَوِّلٍ؟

٤. **تَفْكيرٌ ناقِدٌ** كَيْفَ يَتَحَوَّلُ صخرٌ رَمْلِيٌّ إلى صَخْرٍ رَمْلِيٍّ آخَرَ؟

٥. **اسْتِعْدادٌ للاِخْتِبارِ** ما الَّذي يُطلِقُ عَمَلِيَّةَ التَّحَوُّلِ، مِنْ صَخْرٍ نارِيٍّ إلى صَخْرٍ رُسوبِيٍّ؟

أ الْحَرارَةُ
ب الضَّغْطُ
ج الانْصِهارُ
د التَّجْوِيَةُ

الْفَصْلُ ٢ مُراجَعَةٌ وَاسْتِعْدادٌ لِلاِخْتِبارِ

Review and Test Preparation

مُراجَعَةُ الْمُفْرَداتِ Vocabulary Review

اسْتَخْدِمِ الْمُفْرَداتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ لإِكْمالِ الْجُمَلِ مِنَ ١ إلى ٩. رَقْمُ الصَّفْحَةِ الْمُسَجَّلُ بَيْنَ ( ) يَدُلُّكَ عَلى مَكانِ وُرودِ الْمَعْلوماتِ، الَّتي قَدْ تَحْتاجُ إِلَيْها، في الْفَصلِ.

الْمَعْدِن (١٣٦)
الْمَخْدَش (١٣٧)
اللَّمَعان (١٣٧)
الصَّلادَة (١٣٧)
الصَّخْر (١٤٢)
الصُّخور النّارِيَّة (١٤٤)
الصُّخور الرُّسوبِيَّة (١٤٦)
الصُّخور الْمُتَحَوِّلَة (١٤٦)
دَوْرَة الصَّخْر (١٥٢)

١. الْمادَّةُ الطَّبيعِيَّةُ الصُّلْبَةُ وَغَيْرُ الْحَيَّةِ، وَذاتُ الْجُزَيْئاتِ الَّتي تَتَرَتَّبُ وَفْقَ نَمَطٍ واحِدٍ، تُسَمّى ________.

٢. ________ مُكَوَّنٌ مِنْ مَعْدِنٍ واحِدٍ أَوْ أَكْثَرَ.

٣. الصَّخْرُ الْجيرِيُّ شَكْلٌ مِنَ ________.

٤. ________ هِيَ تَكْرارٌ لِتَحَوُّلِ الصَّخْرِ مِنْ نَوْعٍ إِلى نَوْعٍ آخَرَ بِمُرورِ الزَّمَنِ.

٥. ________ هُوَ الصَّخْرُ الَّذي يَتَحَوَّلُ بِفِعْلِ الْحَرارَةِ وَالضَّغْطِ.

٦. يَبْرُدُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ وَيُصْبِحُ صَلْدًا، لِيُكَوِّنَ ________.

٧. إِنَّ لَوْنَ الْمَسْحوقِ الَّذي يَتْرُكُهُ حَكُّ مَعْدِنٍ عَلى قِطْعَةٍ غَيْرِ مَصْقولَةٍ مِنَ الْخَزَفِ الأَبْيَضِ، يُسَمّى ________.

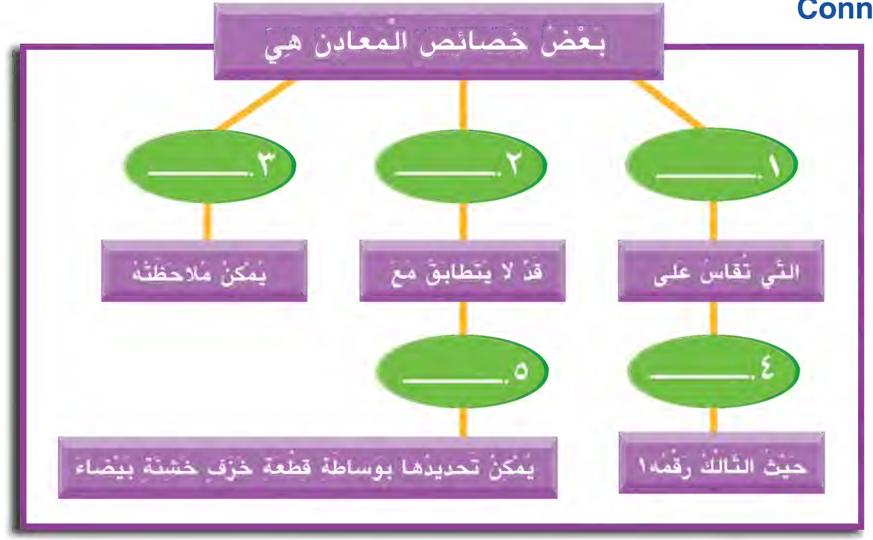
٨. ________ واحِدَةٌ مِنْ خَصائِصِ الْمَعْدِنِ تَصِفُ الطَّريقَةَ الَّتي يَنْعَكِسُ بِها الضَّوْءُ عَنْ سَطْحِ الْمَعْدِنِ.

٩. قُدْرَةُ الْمَعْدِنِ عَلى مُقاوَمَةِ الْخَدْشِ تُسَمّى ________.

رَبْطُ الْمَفاهِيمِ Connect Concepts

اكْتُبِ الْكَلِماتِ الْوارِدَةَ أَدْناهُ في الْمَكانِ الْمُناسِبِ عَلى خَريطَةِ الْمَفاهيمِ.

اللَّوْن
اللَّمَعان
الصَّلادَة
الْمَخْدَش
مِقْياس «موهس» لِلصَّلادَة



التَّحقُّقُ مِنَ الْفَهْمِ Check Understanding

اكْتُبْ حرْفَ الاِخْتيارِ الْمُناسِبِ.

١. يتَكوَّنُ صَخْرٌ على شَكْلِ طَبقاتٍ مِنَ الْقِطَعِ الصَّغيرَةِ. إنَّهُ ________.

أ صَخْرٌ رُسوبِيٌّ ج صَخْرٌ نارِيٌّ
ب مَعْدِنٌ د صَخْرٌ مُتَحوِّلٌ

٢. يُسْتَخْدَمُ مِقْياسِ «موهِسْ» في تَحديدِ ________.

أ لَوْنِ الْمَعْدِنِ
ب لَمَعانِ الْمَعْدِنِ
ج مَخْدَشِ الْمَعْدِنِ
د صَلادَةِ الْمَعْدِنِ

٣. إذا وَصفْتَ مَعْدِنًا بِأَنَّهُ برّاقٌ، فَأَنْتَ تَصِفُ ________.

أ الْمَخْدَشَ ج الصَّلادَةَ
ب اللَّمَعانَ د اللَّوْنَ

٤. الصَّخْرُ الَّذي تَغيَّرَ نَتيجَةَ الضَّغْطِ وَالْحَرارَةِ يُسمّى ________.

أ صَخْرًا رُسوبِيًّا ج الْماسَ
ب صَخْرًا مُتَحوِّلاً د الْكُوارْتِزَ

٥. أيٌّ مِنَ الْمَعادِنِ التّالِيَةِ هُوَ الأَكْثَرُ صَلادَةً، وَفْقَ مِقْياسِ «موهِسْ» لِلصَّلادَةِ؟

أ التّالْكُ ج الْماسُ
ب الْجِبْسُ د الْكُوارْتِزُ

٦. تَتَحوَّلُ الصُّخورُ مَعَ الزَّمَنِ مِنْ نَوْعٍ إلى آخَرَ. تُسَمّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ ________.

أ تَحَوُّلَ النَّوْعِ ج التَّجْوِيَةَ
ب دَوْرَةَ الصَّخْرِ د الاِنْصِهارَ

٧. الْجُزَيْئاتُ في الْمَعادِنِ تُكَوِّنُ أَشْكالاً مُنْتَظِمَةً تُسمّى ________.

أ الْبِلَّوْراتِ ج الْكونْجِلوميراتِ
ب الطَّبَقاتِ د الأَصْدافَ

مُراجَعَةُ مَهاراتِ عَمَلِيّاتِ الْعِلْمِ Process Skills Review

١. بِالاِسْتِنادِ إلى **النَّموذَجِ** الَّذي صَنَعْتَهُ لِدَوْرَةِ الصَّخْرِ، اذْكُرْ ما يَحْدُثُ «لِلصَّخْرِ» إذا سَخَّنْتَهُ حَتّى يَنْصَهِرَ.

٢. لِماذا **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ الْمَعادِنَ؟

٣. كَيْفَ **يُصَنِّفُ** الْعُلَماءُ الصُّخورَ؟

تَفْكيرٌ ناقِدٌ Critical Thinking

١. كَيْفَ يَتَحَوَّلُ صَخْرٌ مُتَحَوِّلٌ إلى صَخْرٍ نارِيٍّ؟

٢. صِفْ مَسارَ صَخْرٍ ما عَبْرَ دَوْرَةِ الصَّخْرِ.

تَقْويمُ الأَداءِ Performonce Assessment

إجْراءُ اخْتِباراتٍ لِلْمَعادِنِ

تَعاوَنْ مَعَ زَميلٍ لَكَ. اسْتَخْدِمْ عَدَسَةَ يَدٍ مُكَبِّرَةً، وَأَمْعِنِ النَّظَرَ في خَمْسِ عَيِّناتٍ مِنَ الْمَعادِنِ. ضَعْ جَدْوَلاً يُبَيِّنُ جَميعَ خَصائِصِ كُلِّ مَعْدِنٍ. اذْكُرْ كَيْفَ قُمْتَ بِاخْتِبارِ كُلٍّ مِنْ خَصائِصِهِ.



أَنْشِطَةٌ لِلْبَيْتِ أَوْ لِلْمَدْرَسَةِ

صُنْعُ مَوْجاتٍ زِلْزالِيَّةٍ

كَيْفَ يُؤَدّي تَحَرُّكُ صَفائِحِ الْأَرْضِ إِلى نُشوءِ مَوْجاتٍ؟

الْمَوادُّ

- صينِيَّةٌ لِصُنْعِ الْحَلْوى ٢٠ سم × ٣٠ سم
- مِرْيَلَةٌ
- نَظّارَةٌ واقِيَةٌ
- ماءٌ
- مِلْعَقَةٌ
- مُلَوِّنُ طَعامٍ
- قِطَعٌ مِنَ الْفِلّينِ
- وَرَقُ زُجاجٍ
- لاصِقٌ غَيْرُ شَفّافٍ

خُطُواتُ النَّشاطِ

١ احْذَرْ ضَعِ النَّظارَةَ الْواقِيَةَ وَارْتَدِ الْمِرْيَلَةَ. امْلَأْ حَوالَيْ نِصْفَ الصّينِيَّةِ بِالْماءِ. أَضِفْ بِضْعَ قَطَراتٍ مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ إِلى الْماءِ في الصّينِيَّةِ. اسْتَخْدِمِ الْمِلْعَقَةَ لِمَزْجِ مُلَوِّنِ الطَّعامِ بِالْماءِ.

٢ أَلْصِقْ وَرَقَ الزُّجاجِ عَلى الْجانِبِ الطَّويلِ وَالرَّقيقِ لِكُلِّ قِطْعَةِ فِلّينٍ. ضَعْ قِطَعَ الْفِلّينِ في الْماءِ، ادْفَعْهُما مَعًا، بِحَيْثُ تُلامِسُ جَوانِبُ وَرَقِ الزُّجاجِ.

٣ زَحْلِقْ، بِسُرْعَةٍ، الْقِطْعَتَيْنِ إِحْداهُما عَلى طولِ الْأُخْرى، بِاتِّجاهَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ.

٤ لاحِظْ ما يَحْدُثُ لِلْماءِ حَوْلَ الْقِطْعَتَيْنِ.

اسْتَنْتِجْ

ماذا يَحْدُثُ إِذا حَرَّكْتَ الْقِطْعَتَيْنِ بِشَكْلٍ أَبْطَأَ؟ اذْكُرْ أَوْجُهَ الشَّبَهِ، بَيْنَ هذا النَّموذَجِ وَالصَّفائِحِ الْمُتَحَرِّكَةِ خِلالَ هِزَّةٍ أَرْضِيَّةٍ.

تَجْوِيَةُ صَخْرٍ

كَيْفَ تَصْنَعُ نَموذَجًا لِعَمَلِيَّةِ التَّجْوِيَةِ بِاسْتِخْدامِ الطَّباشيرِ؟

الْمَوادُّ

- قِطْعَتانِ مِنَ الطَّباشيرِ
- ماءٌ
- وِعاءٌ بِلاسْتيكِيٌّ مَعَ غِطاءٍ
- مِصْفاةٌ

خُطُواتُ النَّشاطِ

١ اكْسِرْ كُلَّ قِطْعَةٍ مِنَ الطَّباشيرِ إِلى ثَلاثِ قِطَعٍ. ضَعْ جَميعَ قِطَعِ الطَّباشيرِ إِلّا واحِدَةً في الْوِعاءِ.



٢ اسْكُبِ الْماءَ في الْوِعاءِ إِلى أَنْ تُغْمَرَ الطَّباشيرُ. أَحْكِمْ غَلْقَ الْوِعاءِ بِغِطائِهِ. رُجَّ الْوِعاءَ حَوالَيْ ٥ دَقائِقَ، بِهَدَفِ تَجْوِيَةِ الطَّباشيرِ.

٣ اسْكُبِ الْماءَ في الْمِصْفاةِ لِلْحُصولِ عَلى قِطَعِ الطَّباشيرِ.

اسْتَنْتِجْ

قارِنْ بَيْنَ قِطَعِ الطَّباشيرِ الْمُتَبَقِّيَةِ في الْمِصْفاةِ وَقِطْعَةِ الطَّباشيرِ الَّتي تَرَكْتَها جانِبًا. ماذا حَدَثَ؟ لِماذا؟ قارِنْ بَيْنَ هذا النَّموذَجِ وَصُخورٍ حَقيقِيَّةٍ تَعَرَّضَتْ لِلتَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ. فيمَ يَتَشابَهانِ؟ وَفيمَ يَخْتَلِفانِ؟

التَّعْريفاتُ

أ

الأَسْماكُ فَقارِيّاتٌ تَقْضي حَياتَها في الْماءِ. (٤٧)

الإِقْليمُ الأَحْيائِيُّ نِظامٌ بيئِيٌّ شاسِعٌ. (٩٢)

الاِنْتِشارُ الْعَمَلِيَّةُ الَّتي تَدْخُلُ عَبْرَها مَوادُّ كَثيرَةٌ إلى الْخَلِيَّةِ وَتَخْرُجُ مِنْها. (٢٢)

ب

الْبُؤْرَةُ النُّقْطَةُ الْواقِعَةُ في جَوْفِ الأَرْضِ حَيْثُ يَحْدُثُ الزِّلْزالُ لِلْمَرَّةِ الأُولى. (١٢٥)

الْبِدائِيّاتُ مَمْلَكَةُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَتَكَوَّنُ مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ بِلا نَواةٍ. (٤١)

الْبُرْكانُ جَبَلٌ يَتَكَوَّنُ عِنْدَما يَنْدَفِعُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ الأَحْمَرُ السّاخِنُ عَبْرَ شَقٍّ في سَطْحِ الأَرْضِ. (١٢٧)

الْبَرْمائِيّاتُ حَيَواناتٌ ذاتُ جِلْدٍ رَطْبٍ خالٍ مِنَ الْقُشورِ وَالْحَراشِفِ. (٤٦)

ت

التَّصْنيفُ فَرْزُ الأَشْياءِ بِاسْتِخْدامِ مَجْموعَةٍ مِنَ الْخَصائِصِ. (٤٠)

التَّكافُلُ ارْتِباطٌ مُتَواصِلٌ بَيْنَ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ. (٧٧)

التِّلِسْكوبُ جِهازٌ يَقومُ بِتَكْبيرِ الأَجْسامِ الْبَعيدَةِ. (١٩٣)

التَّنافُسُ سِباقٌ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ عَلى الْمَوارِدِ الْمَحْدودَةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما. (٧٤)

ث

الثَّدْيِيّاتُ حَيَواناتٌ مُغَطّاةٌ بِالشَّعْرِ، وَتُرْضِعُ صِغارَها الْحَليبَ. (٦٤)

ج

الْجِنْسُ مَجْموعَةُ التَّصْنيفِ السّابِقَةُ لِلْمَجْموعَةِ الصُّغْرى. (٤٢)

الْجِهازُ أَعْضاءٌ تَعْمَلُ مَعًا لأَداءِ وَظيفَةٍ مُحَدَّدَةٍ. (٢٤)

ح

حُجْرَةُ الصُّهارَةِ حَوْضٌ جَوْفِيٌّ يَحْوي الصُّهارَةَ السّاخِنَةَ. (١٢٨)

الْحُمَمُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ الَّذي يَصِلُ إلى سَطْحِ الأَرْضِ. (١٢٧)

الْحُوَيْصِلاتُ الرِّئَوِيَّةُ أَكْياسٌ هَوائِيَّةٌ صَغيرَةٌ في نِهايَةِ شُعَبِ الرِّئَتَيْنِ. (٣٠)

خ

الْخاصِّيَّةُ الأُزْموزِيَّةُ انْتِشارُ الْماءِ وَالْمَوادِّ الذّائِبَةِ فيهِ عَبْرَ غِشاءِ الْخَلِيَّةِ. (٢٢)

الْخَلِيَّةُ الْوَحْدَةُ الأَساسِيَّةُ لِتَرْكيبِ جَميعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَوَظائِفِها. (١٨)

الْخَمَلاتُ نُتوءاتٌ تَنْتَصِبُ مِنْ باطِنِ جُدُرِ الأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ. (١٩)

د

دَوْرَةُ الصَّخْرِ هِيَ الْعَمَلِيَّةُ الْبَطيئَةُ الَّتي يَتَغَيَّرُ خِلالَها الصَّخْرُ مِنْ نَوْعٍ إِلى نَوْعٍ آخَرَ. (١٥٢)

ز

الزِّلْزالُ اهْتِزازٌ في قِشْرَةِ الأَرْضِ. (١٢٤)

الزَّواحِفُ حَيَواناتٌ ذاتُ جِلْدٍ جافٍّ يَحْتَوي عَلى حَراشِفَ. (٤٦)

س

السّايتوبْلازْمُ مادَّةٌ هُلامِيَّةٌ تَحْتَوي عَلى مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ كَثيرَةٍ تُمَكِّنُ الْخَلِيَّةَ مِنْ أَداءِ وَظيفَتِها. (٢١)

السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ الطُّرُقُ الَّتي تَتَّصِلُ بِها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بَعْضُها بِبَعْضٍ اسْتِنادًا إِلى ما تَأْكُلُهُ. (٦٧)

السُّلوكُ التَّعَلُّمِيُّ سُلوكٌ يَتَعَلَّمُهُ الْحَيَوانُ مِنْ آبائِهِ. (٧٨)

السُّلوكُ الْفِطْرِيُّ سُلوكٌ يَرِثُهُ الْكائِنُ الْحَيُّ. (٧٨)

السّيزْموجْرافُ جِهازٌ يُسَجِّلُ مَوْجاتِ الزِّلْزالِ. (١٢٦)

ش

الشَّبَكَةُ الْغِذائِيَّةُ هِيَ الْعَلاقاتُ بَيْنَ سَلاسِلَ غِذائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ كَثيرَةٍ، في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ. (٦٨)

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ هِيَ الأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ الصُّغْرى. (٢٩)

ص

الصَّخْرُ مادَّةٌ مُكَوَّنَةٌ مِنْ مَعْدِنٍ واحِدٍ أَوْ أَكْثَرَ. (١٤٢)

الصُّخورُ الرُّسوبِيَّةُ نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ، يَتَكَوَّنُ عِنْدَما تَنْضَغِطُ طَبَقاتُ الرُّسوبِيّاتِ وَتَتَلاصَقُ. (١٤٤)

الصُّخورُ الْمُتَحَوِّلَةُ نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ الَّتي تَحَوَّلَتْ بِفِعْلِ الْحَرارَةِ وَالضَّغْطِ، لَكِنْ لَمْ تَنْصَهِرْ كُلِّيًّا. (١٤٦)

الصُّخورُ النّارِيَّةُ نَوْعٌ مِنَ الصُّخورِ، يَتَكَوَّنُ عِنْدَما يُصْبِحُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ صَلْدًا. (١٤٢)

الصَّدْعُ كَسْرٌ في الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، تَتَحَرَّكُ الصُّخورُ عَلى طولِهِ. (١٢٤)

الصَّفائِحُ قِطَعٌ ضَخْمَةٌ، بِقِياسِ الْقارّاتِ، مِنَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ وَالْقِسْمِ الْعُلْوِيِّ لِلْوِشاحِ. (١١٨)

الصَّلادَةُ قُدْرَةُ الْمَعْدِنِ عَلى مُقاوَمَةِ الْخَدْشِ. (١٣٧)

الصُّهارَةُ الصَّخْرُ الْمُنْصَهِرُ الْمَوْجودُ داخِلَ الأَرْضِ. (١٢٧)

ط

الطَّلائِعِيّاتُ عالَمُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي يَتَكَوَّنُ مُعْظَمُها مِنْ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ تَحْتَوي عَلى نَواةٍ. (٤١)

الطُّيورُ فَقرِيّاتٌ يُغَطّي جِسْمَها الرّيشُ. (٤٦)

ع

الْعُضْوُ أَنْسِجَةٌ تَعْمَلُ مَعًا لأَداءِ وَظيفَةٍ مُحَدَّدَةٍ. (٢٤)

عُنُقُ الْبُرْكانِ الْفُتْحَةُ الصَّخْرِيَّةُ الَّتي تَتَدَفَّقُ مِنْها الصُّهارَةُ بِاتِّجاهِ سَطْحِ الأَرْضِ. (١٢٧)

غ

الْغازُ الْمادَّةُ الَّتي لَيْسَ لَها حَجْمٌ مُحَدَّدٌ وَلا شَكْلٌ مُحَدَّدٌ. (٢١٦)

غِشاءُ الْخَلِيَّةِ الْغِطاءُ الرَّقيقُ الَّذي يُحيطُ بِالْخَلِيَّةِ وَيَحْفَظُ أَجْزاءَها كافَّةً بَعْضَها مَعَ بَعْضٍ. (٢٠)

ف

الْفُطْرِيّاتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ تُشْبِهُ النَّباتاتِ، لٰكِنَّها لا تُنْتِجُ غِذاءَها بِنَفْسِها، وَمِثالُها عَيْشُ الْغُرابِ. (٤١)

الْفَقْرِيّاتُ حَيَواناتٌ لَها عَمودٌ فَقْرِيٌّ. (٤٦)

ق

الْقِشْرَةُ الْأَرْضِيَّةُ هِيَ الطَّبَقَةُ الْخارِجِيَّةُ لِلْأَرْضِ، وَتَشْتَمِلُ عَلى صُخورِ قاعِ الْمُحيطِ، وَعَلى مِساحاتٍ شاسِعَةٍ مِنَ الْيابِسَةِ. (١١٦)

الْقَمَرُ الاصْطِناعِيُّ جِسْمٌ اصْطِناعِيٌّ يَدورُ حَوْلَ كَوْكَبٍ في الْفَضاءِ. (١٣٧)

ل

اللّافَقْرِيّاتُ حَيَواناتٌ بِلا عَمودٍ فَقْرِيٍّ. (٤٧)

اللُّبُّ كُرَةٌ كَثيفَةٌ تَقَعُ في عُمْقِ الْأَرْضِ، مُكَوَّنَةٌ في مُعْظَمِها مِنْ مَعْدِنَيْنِ هُما الْحَديدُ وَالنّيكَلُ. (١١٦)

اللَّمَعانُ هُوَ الْمَظْهَرُ الَّذي يُبْديهِ سَطْحُ الْمَعْدِنِ نَتيجَةً لِانْعِكاسِ الضَّوْءِ عَلَيْهِ. (١٣٧)

م

الْمُحَلِّلُ مُسْتَهْلِكٌ يُفَتِّتُ أَنْسِجَةَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ بَعْدَ مَوْتِها. (٦٧)

الْمَخْدَشُ لَوْنُ الْمَسْحوقِ الَّذي يَتْرُكُهُ الْمَعْدِنُ لَدى حَكِّهِ عَلى قِطْعَةٍ غَيْرِ مَصْقولَةٍ مِنَ الْخَزَفِ الْأَبْيَضِ. (١٣٧)

الْمَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ النُّقْطَةُ الَّتي تَقَعُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، وَالَّتي تَعْلو الْبُؤْرَةَ مُباشَرَةً. (١٢٥)

الْمُسْتَهْلِكُ كائِنٌ حَيٌّ في مُجْتَمَعٍ أَحْيائِيٍّ يَنْبَغي أَنْ يَأْكُلَ لِيَحْصُلَ عَلى الطّاقَةِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها. (٦٦)

الْمَعْدِنُ مادَّةٌ صُلْبَةٌ في الطَّبيعَةِ ذاتُ جُسَيْماتٍ مُرَتَّبَةٍ وَفْقَ نَمَطٍ مُتَكَرِّرٍ. (١٣٦)

الْمَمْلَكَةُ الْوَحْدَةُ الْكُبْرى الَّتي تُصَنَّفُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ فيها. (٤١)

الْمُنْتِجُ كائِنٌ حَيٌّ يَصْنَعُ غِذاءَهُ بِنَفْسِهِ. (٦٦)

الْمِنْطَقَةُ الْقَريبَةُ مِنَ الشّاطِئِ الْمِنْطَقَةُ الْواقِعَةُ وَراءَ الْأَمْواجِ الْمُتَكَسِّرَةِ، وَهِيَ تَمْتَدُّ إِلى حَيْثُ يَبْلُغُ عُمْقُ الْماءِ حَوالَيْ ١٨٠ مِتْرًا. (١٠٣)

مِنْطَقَةُ الْمُحيطِ الْمَفْتوحِ تَضُمُّ هٰذِهِ الْمِنْطَقَةُ مُعْظَمَ مِياهِ الْمُحيطِ. وَالْمِياهُ في هٰذِهِ الْمِنْطَقَةِ عَميقَةٌ جِدًّا، لٰكِنَّ مُعْظَمَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ تَعيشُ قُرْبَ السَّطْحِ. (١٠٣)

مِنْطَقَةُ الْمَدِّ وَالْجَزْرِ الْمِنْطَقَةُ الَّتي يُوَفِّرُ فيها الْمَدُّ وَالْجَزْرُ وَالْأَمْواجُ مَؤونَةً دائِمَةً مِنَ الْأُكْسِجينِ وَالْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ. (١٠٣)

الْمِنْطَقَةُ الْمُناخِيَّةُ الْمِنْطَقَةُ الَّتي تَتَشابَهُ فيها أَنْماطُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ وَالْهُطولِ وَكَمِّيَّةِ ضَوْءِ الشَّمْسِ، السَّنَوِيَّةِ. (٩٢)

الْمُنْقَرِضُ تُطْلَقُ هٰذِهِ الصِّفَةُ عَلى جَماعَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ عِنْدَما يَموتُ الْفَرْدُ الْأَخيرُ مِنَ الْجَماعَةِ، وَيَخْتَفي نَوْعُها إِلى الْأَبَدِ. (٨٣)

الْمُهَدَّدُ بِالانْقِراضِ تُطْلَقُ هٰذِهِ الصِّفَةُ عَلى جَماعَةٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَكونُ أَعْدادُها قَليلَةً، وَقَدْ تَنْقَرِضُ ما لَمْ تُتَّخَذِ الْإِجْراءاتُ لِإِنْقاذِها. (٨٣)

ن

النَّباتاتُ اللاّوِعائِيَّةُ نَباتاتٌ لَيْسَ فيها أَنابيبُ. (٥٤)

النَّباتاتُ الْوِعائِيَّةُ نَباتاتٌ فيها أَنابيبُ. (٥٢)

النَّسيجُ خَلايا تَعْمَلُ مَعًا لأَداءِ وَظيفَةٍ مُحَدَّدَةٍ. (٢٤)

النِّفْرونات أَنابيبُ داخِلَ الْكِلْيَتَيْنِ تَنْتَقِلُ إِلَيْها الْبولينا وَالْماءُ مِنَ الدَّمِ. (٣٢)

النَّواةُ (لِلْخَلِيَّةِ) الْعُضَيُّ الَّذي يَتَحَكَّمُ في وَظائِفِ الْخَلِيَّةِ كافَّةً. (٢٠)

النَّوْعُ مَجْموعَةُ التَّصْنيفِ الصُّغْرى. (٤٢)

هـ

هَرَمُ الطّاقَةِ يُبَيِّنُ كَمِّيَّةَ الطّاقَةِ الْمُتَوَفِّرَةِ لِلانْتِقالِ مِنْ مُسْتَوًى مُعَيَّنٍ في السِّلْسِلَةِ الْغِذائِيَّةِ إِلى الْمُسْتَوى الَّذي يَليهِ. (٧٠)

و

الْوِشاحُ هُوَ الطَّبَقَةُ الأَكْثَرُ سَماكَةً، وَهُوَ يَقَعُ مُباشَرَةً تَحْتَ الْقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ. (١١٦)